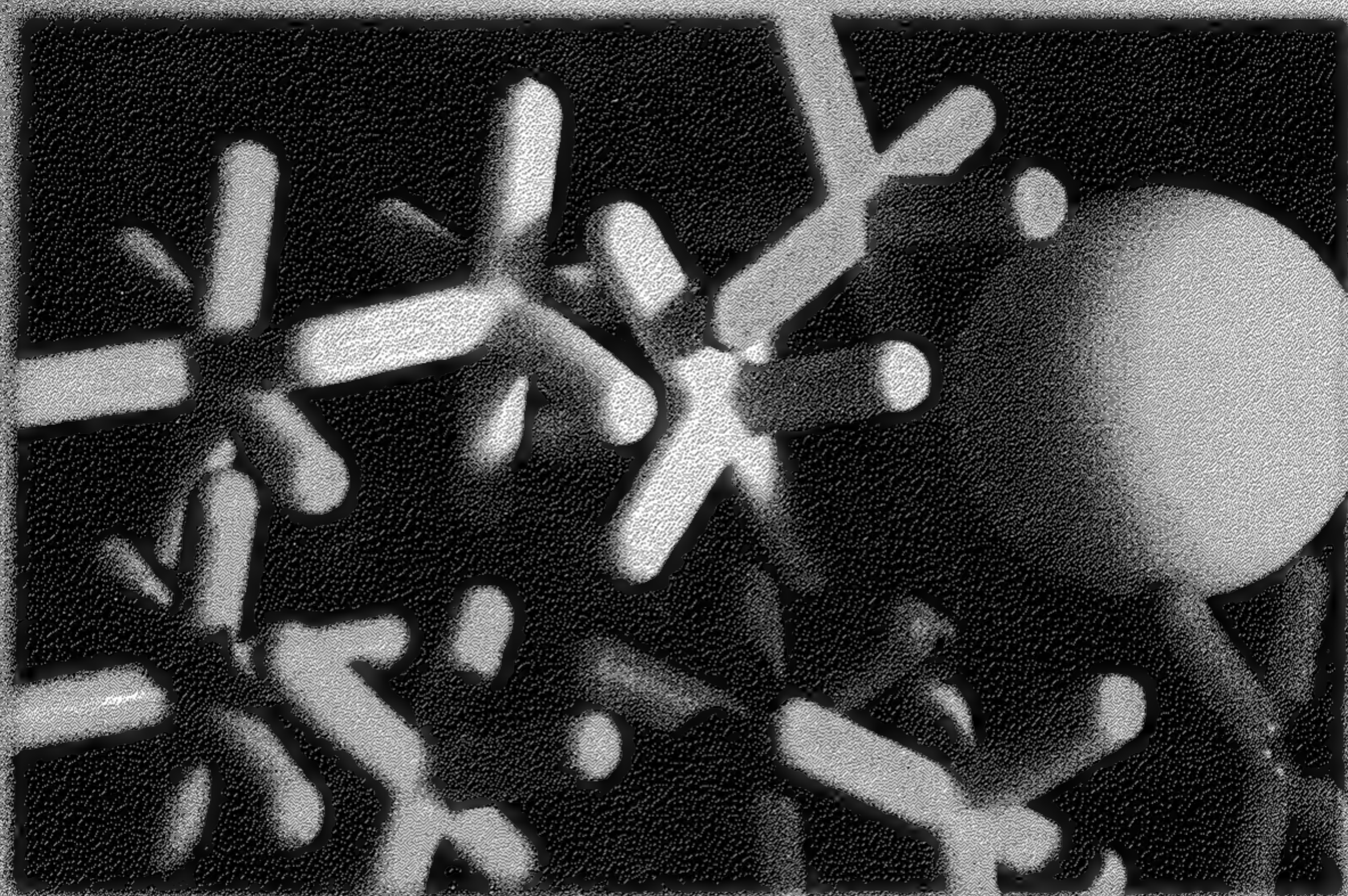


تَعْدِيلُ
الْعُلُومِ وَالرِّيَاضِيَّاتِ
لِلأَطْفَالِ



تَأليف

عَفِيفٌ شَرِيفٌ عَبْدُ اللَّهِ

رُخَّاءُ مُحَمَّدٌ نَصْرٌ

عَطِيَّةُ مُحَمَّدٍ عَطِيَّةُ



0161182



Bibliotheca Alexandrina

تعليم
العلوم والرياضيات
للأطفال

رقم التصنيف 372.1 ،
رقم الابداع لدى دائرة للكتبة الوطنية : 2000/1/120 ،
المؤلف ومن هو في حكمه : رضا محمد نصر ، عفيف شريف
عبدالله ، عطية محمد عطية
عنوان الكتاب : تعلم العلوم والرياضيات للأطفال
الموضوع الرئيسي : 1 - التربية والتعليم
2 - التعليم الاساسي
بيانات النشر : عمان - دار الفكر
• تم اعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة للكتبة الوطنية

حقوق الطبع محفوظة للنشر

الطبعة الثالثة

1420 هـ - 2000 م



دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع

سوق البتراء (الحجيري) - هاتف ٤٦٢١٩٣٨

فاكس ٤٦٥٤٧٦١ ص.ب ١٨٣٥٢٠ عمان ١١١١٨ الأردن

Hussein Mosque

Tel. : 4621938 Fax: 4654761

P.OBox: 183520 - Amman - 11118 Jordan

تعليم العلوم والرياضيات للأطفال

تأليف

رضا محمد نصر
عفيف شريف عبد الله

عطية محمد عطية

دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع



بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ولا تقف ما ليس لك به علم ﴾

صدق الله العظيم

إهداء :

إلى معلمي الأجيال ، وطلبة الغد الواعد في كافة
المؤسسات التعليمية ، وإلى كل باحث وأستاذ مهتم
بالنهضة التعليمية من أبناء أمتنا العربية ..
إلى هؤلاء جميعاً نقدم هذا النتاج .

مقدمة

تقديرًا من وزارة التعليم العالي لقيمة الطفل، ارتأت بعد تبصرٍ وبصيرة ضرورة ادخال مادة تعليم العلوم والرياضيات للأطفال، كواحدة من متطلبات التخصص الأكاديمي لطلبة كليات المجتمع - تخصص تربية الطفل - من أجل تحقيق الأهداف التالية لطلبة المرحلة الابتدائية من خلال طرائق التدريس المختلفة .

- ١ - وصف العلاقة بين طبيعة العلوم والرياضيات، وطبيعة الطفل وطرائق تعلمه .
- ٢ - تفسير العلاقة بين التطور الفكري، ومنهاج العلوم والرياضيات .
- ٥ - معرفة أهمية البيئة في حياة الكائنات الحية .
- ٦ - تفهم الطالب للارتباط الوثيق بين الانسان وبيئته المادية والبيولوجية وعلاقة ذلك بصحته وغذائه .
- ٧ - معرفة الأمراض الناجمة عن التلوث وسوء التغذية، والأمراض المعدية وطرق مقاومتها .

واسهاماً منا في تحقيق هذه الأهداف، انصرف المؤلفون على بلورة خبراتهم لاختراع هذا الكتاب المتواضع، ليتفع به المعلم والطالب معاً . مع إيلاء النقاط التالية غاية الأهمية :

- التقيد بالخطة التي رسمتها وزارة التعليم العالي .
- تقسيم المادة العلمية إلى وحدات دراسية كما وردت في الخطة .
- اعتماد العديد من المصادر والمراجع الحديثة وباللغتين .

ولقد بسطنا القول في حيثيات المادة العلمية ، حسب التخصص الدقيق للمؤلفين ، فانبرى عفيف شريف لكتابة الوحدة الأولى والخامسة . أما الوحدات الثانية والثالثة والرابعة ، فكانت من نصيب رضا محمد أحمد وعطية محمد عطية ، فجاءت المادة تراوح بين الشمول والسعة وغزارة المضمون العلمي .

وتجدر الإشارة هنا في هذه التوطئة ، أن الذي دفعنا إلى اعداد هذا الكتاب ، هو احساسنا العميق للضيق الذي يعاني منه الاخوة أعضاء هيئة التدريس ممن يتولون تدريس هذه المادة ، وطلبنا الأعزاء كذلك . وهدفنا من اخراج هذا المؤلف المتواضع توفير الوقت والجهد على المعلم والطالب معاً . وأن يكون مرجعاً متخصصاً يفيد منه كل العاملين في ميدان برنامج المهن الأكاديمية ، وكذلك الذين يستعدون للعمل في هذا الميدان من طلبة الكليات والجامعات بعد التخرج في تخصصات العلوم والرياضيات وتربية الطفل .

ونرجوا أن ينال الكتاب من التقدير والاهتمام ما يكافيء الجهد الذي بذل فيه ، وأن يحقق للمدرسين جليل الفائدة ، بما يزيد من خصوبة التعلم وكفايته لأبنائنا وبناتنا ، وأن نجد في ملاحظاتهم ما يسهم في الارتقاء بهذا النتاج العلمي .

ويسر المؤلفون أن يتقدموا بالشكر والعرفان إلى الدكتور عبداللطيف مطيع النبالي ، عميد كلية البتراء ، الذي أسهم بجهد في توجيه وابداء الرأي ، اللذين دفعا بهذا المؤلف للخروج إلى حيز النور لتعميم الفائدة المرجوة منه بإذن الله .

وفي الختام ، نحن لا ندعي الكمال ، فالكمال لله وحده ، وما كتب أحد كتاباً في يومه إلا وقال في غده :

لو غير هذا لكان أحسن ، ولو زيد هذا لكان يستحسن

والله ولي التوفيق ،

[المؤلفون]

الوحدة الأولى

المهارات

العلمية والرياضية الأساسية

- مهارة الملاحظة.
- العلاقة بين الزمان والمكان.
- التصنيف.
- القياس.
- أهداف القياس.
- عناصر التنبؤ.

الوحدة الأولى :

المهارات العلمية والرياضية الأساسية

- مهارة الملاحظة :

التجريب جزء أساسي من المنشط العلمي ، فمحك الفكرة ، ومقياس صحتها في العلم ، هو في نهاية الأمر امكان التحقق منها عن طريق التجربة .

وتعريف كونانت للعلم : سلسلة من التصورات الذهنية «الادراك» والمشروعات التصورية «النظريات» يتوصل إليها بالملاحظة والتجريب وتثمر الجديد من الملاحظة والتجريب .

وللتجربة في المنشط العلمي دور أساسي في كثير من البحوث العلمية ، فالتجربة تساعد الباحث على جمع المعلومات التي تساعد في تكوين فرضية أو نظرية تفسر الظاهرة التي يقوم الباحث بدراستها .

وللتجريب دور هام آخر في البحث العلمي حيث عن طريق التجربة يمكن اختبار صحة الفرض واقتراح حل مشكلة معينة بطريقة علمية .

في هذه الحالة يجابه الباحث مشكلة تريد حلاً أو تفسيراً ، فإنه يفكر في

حلول ممكنة أو تفسيرات معقولة وبعد مزيد من الدراسة والفحص والملاحظة يبدأ في ترجيح أحد هذه الحلول الممكنة أو الفروض التي تقدم تفسيراً مقبولاً لحقائق الموقف وتربط بينها وتتنبأ بالمزيد من الحقائق .

وهذا الفرض لا يعد أكثر من نوع من التفكير الاستطلاعي التخميني .

وقد يكون من غير الممكن إخضاع الفروض للتجريب المباشر، وخاصة إذا كان فرضاً عاماً أو نظرية كبيرة وفي هذه الحالة يحاول الباحث أن يصل منه إلى استدلالات استتاجية تتوقف صحتها على صحة الفرض الأصلي وهكذا نرى أن عملية التفكير العلمي تمر في مرحلتين :

(أ) المرحلة الأولى ، مرحلة تفكير استقرائي عن طريق التأمل في المعتقدات السائدة، أو عن طريق الملاحظة العلمية والتجريب العلمي ، يتم التوصل إلى تكوين فرض عام يفسر الحقائق العلمية المعروفة ويربط بينها .

(ب) المرحلة الثانية : بحث عملية التجريب العلمي يتم وضع فرضيات أو نظريات هامة لتطبيقها، فإذا أن تثبت صحتها أو ترفض .

- تعريف الملاحظة :

وهي عبارة عن انتباه مقصود ومنظم وضابط للظواهر أو الأحداث أو الأمور من أجل اكتشاف أسبابها وقوانينها باستخدام الحواس المختلفة وخاصة حاسة البصر سواءً مجردة أو معاونة ببعض الأجهزة مثل المجهر .

- وهناك تعريف آخر للملاحظة :

وهي عبارة عن سؤال موجه نحو الطبيعة يحاول الإنسان فيه أن يتدخل في الظروف التي تتم تحتها ظاهرة من الظواهر لكي يرى أثر التعديل في ظروف الظاهرة التي يدرسها .

- تعريف التجربة :

وهي معرفة الانسان وتدخله تحت ظروف صناعية يتدخل بها الانسان ليرى أثر هذا التدخل على الظاهرة. وليست التجربة إلا وسيلة من وسائل الملاحظة.

- ويمكن تمييز الملاحظة عن التجربة :

في أن الملاحظة إنما هي تسجيل أو وصف مؤثر ما على حاسة أو أكثر من حواس الانسان، ويقوم الانسان بملاحظة لظاهرة من الظواهر سواء تمت هذه الظاهرة تحت ظروف طبيعية بعيدة عن تدخل الانسان.

- الشروط الواجب توفرها في الملاحظة العلمية :

- (١) أن تكون منظمة ومضبوطة.
 - (٢) الموضوعية وعدم التحيز.
 - (٣) الدقة كماً وكيفاً.
 - (٤) الشمول والتمثيل لعدد كاف من الحالات.
 - (٥) تسجيل الملاحظة بأسرع ما يمكن أي بعد أن تتم الملاحظة مباشرة.
- ومن أهم الحواس التي يعتمد عليها هي حاسة البصر ولكن يبقى العقل القادر على تصحيح أخطاء الحواس وتصورها وتماها وقصورها. حيث أن العقل يربط بين الظواهر وادراك الشبه أو الاختلاف بين الملاحظات ومن ثم تفسيرها.

إن الملاحظة الكيفية تظهر في علم الأحياء والنبات حيث يركز المتعلم على الصفات التي تميز نوعاً من الأنواع بينما الملاحظة الكمية تظهر في الفيزياء والكيمياء حيث يتم تحديد العلاقات أو الاختلاف بين العناصر ثم التعبير عنها بنسب رياضية كمية.

- الشروط اللازمة للملاحظة المميزة :

- (١) الانتباه: أي حالة التهيؤ العقلي للفرد لكي يحس أو يدرك وقائع أو ظروف معينة.

(٢) الاحساس: أي أن يصبح الفرد واعياً للعالم المحيط به عن طريق الحواس لكي يصل إلى دقة عليا في الملاحظة.

(٣) الإدراك: أي الربط بين ما يراه الفرد حالياً وبين ما رآه في الماضي ليستطيع الحكم على ما رآه.

(٤) التصور الذهني: أي القيام بتخمينات مختلفة حول ما لاحظ، وقد يكون هذا التصور فروض أو نظريات تسبق الأحداث.

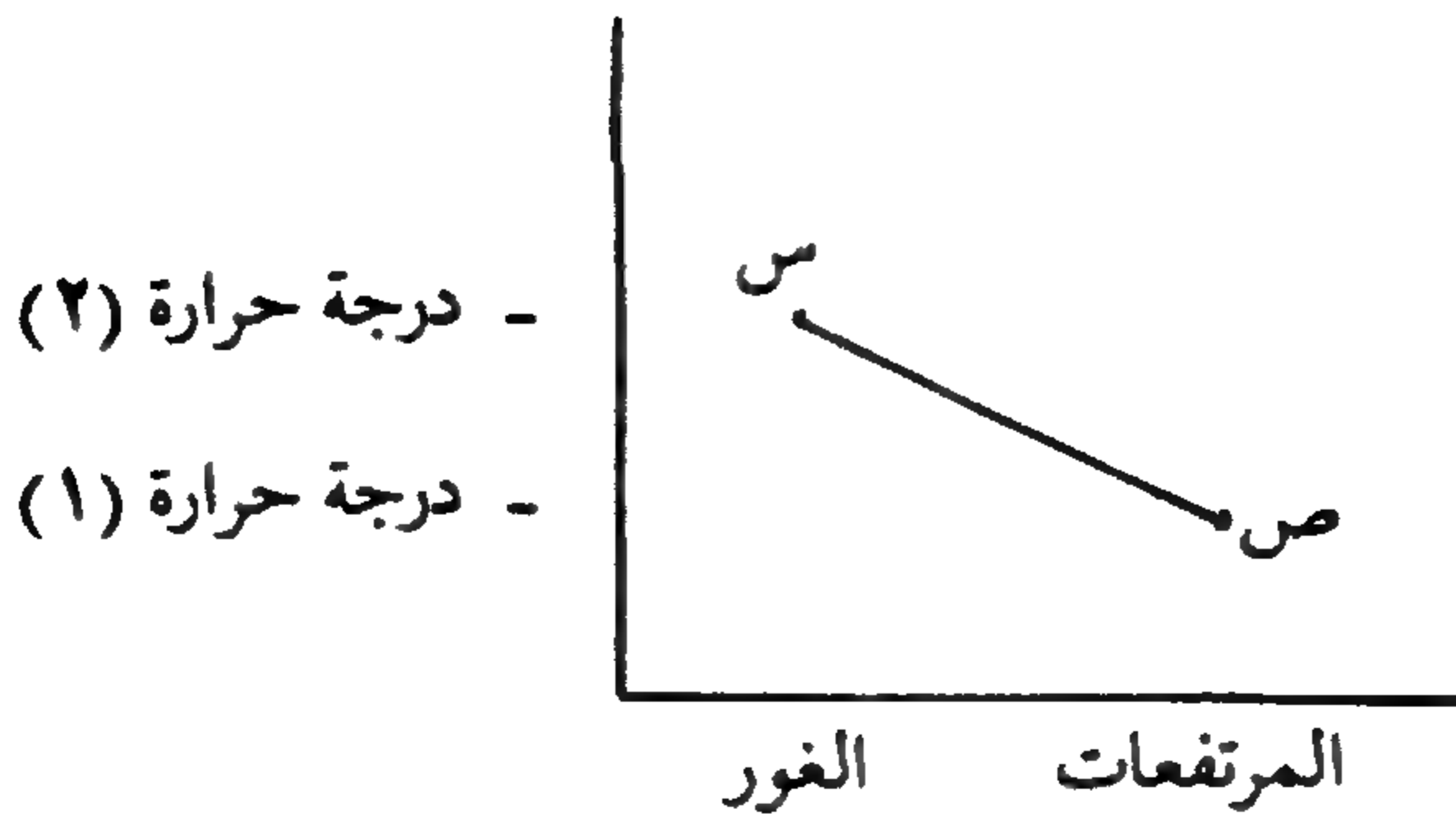
وعلى ما سبق، فإن على المعلم أن يدرّب الطالب على أسلوب الملاحظة الجيدة المميزة. ويجب عليه أن يدخل العامل التجريبي على الموقف ويقارن نتائج العامل التجريبي مع الملاحظة فيكون قد حصل على نتائج مهمة وهذا ما يسمى بكمية قدر الامكان.

ومثال ذلك: لو رسم المعلم شكلاً لـحبة تفاح، فإنه سيعطي الطفل تصوراً للحبة نفسها ومن ثم يطلق عليها واحد. ولو أضاف شكلاً آخر لحبة تفاح أخرى، فإن الطفل سيتصور أيضاً حبة أخرى ثم يطلق عليها المعلم اثنان. . وهكذا، أي أدخل تغيير على حبة التفاح وأعطى مفهوماً أوسع.

- العلاقة بين الزمان والمكان:

لو أردنا ملاحظة العلاقة بين الزمان والمكان لتصور درجات الحرارة في نقطة منخفضة في الأردن مثل الغور الأردني في فصل الصيف، فإن درجة الحرارة ستكون عالية جداً نظراً لزمناً فصلياً ألا وهو الصيف، ومكان منخفض مثل الغور لذلك ستكون درجة الحرارة عالية، ولو ارتفعنا إلى المرتفعات في فصل الصيف فإن درجة الحرارة ستكون أقل من الأولى.

ولو أخذنا درجة الحرارة في فصل الصيف في مرتفعات لبنان لكانت درجات الحرارة أقل من الاثنتين السابقتين، لذلك فإن الزمان والمكان لهما علاقة ببعضهما البعض ويمكن تمثيلها بيانياً كالتالي:



نرى مما سبق : إذا انخفض المكان ارتفعت درجة الحرارة، وكلما ارتفع المكان انخفضت درجة الحرارة، وهذا ما يسمى بالميل من س - ص أو العكس .
ولنأخذ مثلاً آخر لو كان هناك تلة ودخرجنا صخرة كبيرة فإنها ستدحرج من أعلى إلى أسفل وهذا ما يسمى بالتدحرج من أعلى إلى أسفل .

ولو أخذنا مجموعة من الطلاب بنفس القوة والعمر وعددها ١٠ ، وأخذنا مجموعة بنفس قوة وعمر المجموعة الأولى وعددها ٧ ، وطلبنا شد حبل فإن المجموعة الأولى ستشد الحبل نظراً لأن مجموع قوة المجموعة الأولى أكبر من قوة المجموعة الثانية .

ولو رمينا بحجر إلى أعلى ، فإنه سيرتفع إلى أعلى نقطة يصله نتيجة لقوة الدفع الذي قذفته ، لكن إلى نقطة ثم يبدأ بالتراجع السريع نظراً لقوة الجذب الأرضية وهذا ما يفسر نظرية نيوتن في الجاذبية . وأيضاً في الأرجوحة لو دفعنا أرجوحة بها طفل فإنه ستنتقل بسرعة يميناً وشمالاً ، ونظراً للثقل الذي بها ومقاومة الهواء فإنه ستبدأ بالتباطؤ حتى تتوقف تماماً وهذا ما يسمى بالتأرجح .

وهذه ملاحظات مهمة لمعرفة القوة والسرعة والزمن والجاذبية والمقاومة .

- التصنيف :

تتضمن عملية التصنيف قيام الطلبة بتصنيف المعلومات أو البيانات التي يتم

جمعها إلى مجموعات معينة اعتماداً على الخصائص المشتركة بينها ولكي تكون عملية التصنيف دقيقة وذات جدوى يجب أن تكون مبنية على أسس مبنية يستطيع الطالب من خلالها استخدام التصنيف المناسب.

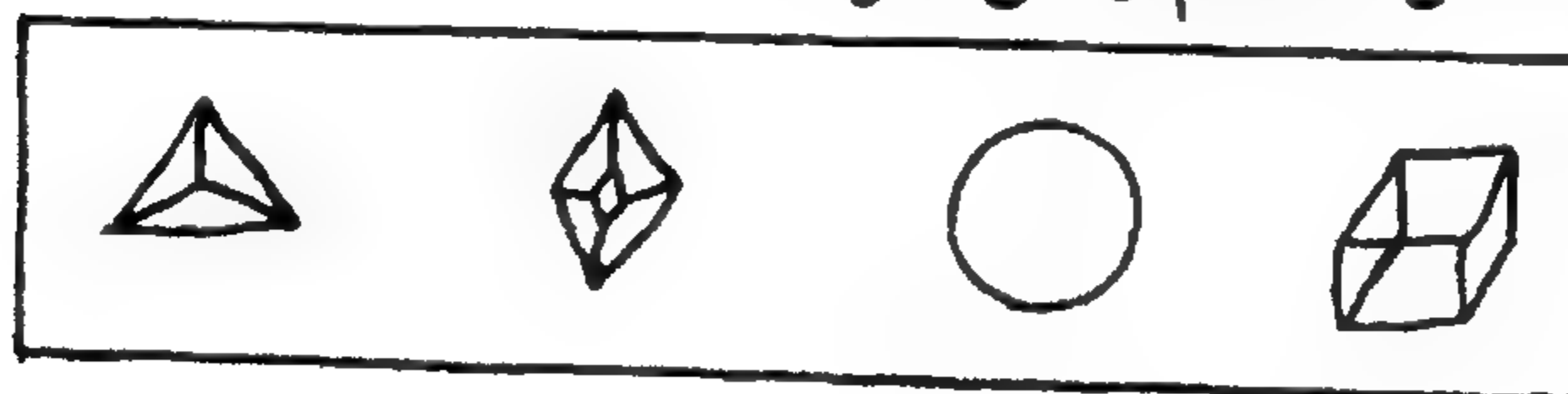
ومن أمثلة مهارات التصنيف التي يستخدمها الطالب مهارات تصنيف الأفكار والملاحظات أو تصنيف الأشياء حسب الحجم أو اللون أو الوزن أو العمر أو تصنيف النبات حسب الأوراق أو الأزهار حسب اللون والرائحة وذلك طبقاً لصفات عامة مشتركة ومعايير بيولوجية معينة بين أفراد كل مجموعة. وتتضمن مهارة التصنيف مهارات أخرى مثل مهارة التمييز بين الأشياء المختلفة ومهارة المقارنة لمعرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء ذاتها.

- التصنيف يفرض نوعين من العلاقات :

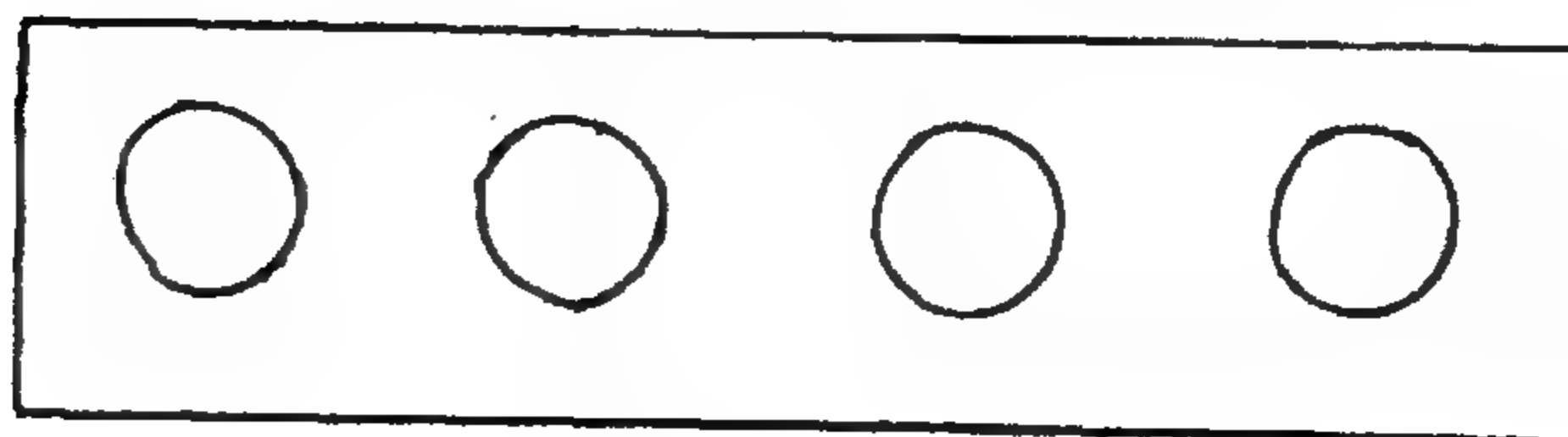
- ١ - يتضمن الصفات المشتركة التي يدخل فيها أفراد المجموعة.
- ٢ - يتضمن الصفات الخاصة أو المميزة التي تميز أفراد المجموعة عن الآخرين :
مثلاً العصفور يشترك في صفات عامة مع الطيور كالطيران والشكل العام ولكنه يختلف عنها في صفات خاصة مثل الخوف السريع والهرب مثلاً.

وهنا لا يستطيع الطفل تنظيم الأشياء ولتحديد ثلاث صفات له مثل الشكل واللون والحجم ولكن يمكن تصنيفها بطريقتين ، هما :

(أ) قطع لها نفس الحجم ونفس اللون :



(ب) قطع لها نفس الشكل ونفس اللون :



وعن طريق تصنيف الظواهر حسب أوجه التشابه بينها يستطيع العلماء تنظيم عدد من المعلومات كما يساعد على التعرف على الظواهر الجديدة وفهمها وتقديمها.

- عند تصنيف أشياء لها ثلاث خواص مختلفة نلجأ إلى طريقتين :

(١) نفس الحجم واللون مع اختلاف الشكل .

(٢) نفس الشكل واللون مع اختلاف الحجم .

- القياس :

يحتاج المتعلم إلى استخدام أداة للقياس بدقة وموضوعية متناهية ، لذلك يجب تدريب الطلبة على كيفية استخدام أدوات القياس الأساسية في التجارب العملية تشمل عملية القياس ومهارات القياس مثل مهارات قياس الأطوال والأوزان ، والحجوم والحموضة ، درجات الحرارة .

ومن الأمثلة على أدوات القياس استخدامه في دراسة العلوم التطبيقية والفيزيائية والطبيعية المتر ومشتقاته ، الموازين (الزنبركي ، ذوالكفتين ، القبان) ، وموازين الحرارة (المثوي والفهرنهايتي) والميزان الحساس ، الدوارق المدرجة .

ويجب التأكد من أن وحدات القياس المستخدمة تصلح للذي سيقاس مثل قياس الأطوال بالمتر ومشتقاته ومضاعفاته ، القياس للكتلة بالكيلوغرام ومشتقاته ومضاعفاته ، الزمن (بالساعة ومشتقاتها) ، التيار الكهربائي بالأمبير .

كما يتضمن القياس مهارات يدوية مثل استخدام الأدوات والأجهزة العلمية الخاصة بها كالميكروسكوب مثلاً ومن أجل اتمام عملية القياس ومهاراتها اليدوية بشكل صحيح يجب انتخاب أداة القياس المناسبة وأن تكون أداة القياس صالحة ومناسبة لعملية القياس .

لقد اتفق العلماء على اختيار وحدات اعتمدوا كأساس وسموها وحدات أساسية اشتقوا منها عدد كبير من الوحدات سموها وحدات مشتقة .

- الشروط الواجب توافرها في الوحدات الأساسية ما يلي :

- (١) أن تكون وحدات الكميات أساسية شائعة الاستعمال في حقل العلم .
- (٢) أن تكون كافية في عددها بحيث يمكن اشتقاق وحدات الكميات الأخرى فيها حيث لا يمكن اشتقاق أي وحدة أساسية عن الوحدات الأساسية الأخرى .

- بعض الوحدات الأساسية :

الطول	المتر	التيار الكهربائي	أمبير
الكتلة	كغم	درجة الحرارة	الدرجة المطلقة
الزمن	ثانية	مقدار المادة	المول
الحجم	المتر المكعب	السرعة	م / ث
الكثافة		كغم / م ^٣	
كمية الكهرباء		شدة التيار × الزمن	
كولوم =		١ أمبير × ثانية	
القوة نيوتن =		م . كغم / ث ^٢	
الضغط باسكال =		نيوتن / م ^٢	

ويلزم في القياس العلمي أدوات قياس مناسبة وتخصيص وحدة قياس مناسبة ويمكن تحديد عدد الوحدات في الكمية المقاسة مثلاً طول غرفة الصف ٨ م ويعني ذلك أن طولها يبلغ ٨ مرات من وحدة الطول المتعارف عليها وهي المتر .

وتختلف القياسات من محاولة لأخرى ومن فرد لآخر كما يختلف الأفراد في تقديره للمقادير أن تشتت القياسات من محاولة لأخرى ومن فرد لآخر دليل على وجود أخطاء في القياس وقد يكون مصدره من :

(١) الفرد الذي يقوم بالقياس .

(٢) الأداة المستخدمة .

(٣) الطريقة المستخدمة في القياس .

ويسمى العلماء إلى الحصول على قياسات دقيقة ويعني بدقة القياس البعد في القيمة المقاسة عن القيمة المقبولة (الحقيقية) وتحسب القيمة الحقيقية بأخذ المتوسط الحسابي لهذه ولعدة قياسات للكمية .

هدف القياس المستعمل في الحياة اليومية :

- التعبير بالأرقام :

تعتبر عملية استخدام الأرقام من المهارات الرياضية العقلية التي تهدف إلى قيام الطالب باستخدام الأرقام الرياضية عندما يطبق العمليات الأساسية في الرياضيات والاحصاء بطريقة صحيحة على بيانات أو قياسات علمية ثم الحصول عليها عن طريق الملاحظة أو الأدوات الأخرى .

مثل حساب كثافة الحديد :

$$\frac{ك}{ح} = \text{الكثافة} = \text{الكتلة} \div \text{الحجم}$$

كما يمكن تفسير المعلومات من خلال الأشكال البيانية والرسومات .

- التعبير عن طريق الرسوم البيانية :

يمكن رسم الأشياء بمقياس رسم معين وتحديد أبعاده الحقيقية من خلال الرسم كما يمكن انشاء رسم يوضح العلاقة بين متغيرات البيانات المعطاة كما يمكن قراءة الرسومات وتحليل النتائج ، حيث يتم استخدام الرسم البياني في توضيح التغير وتمثيل المشاهدات في التجارب أو في اعطاء صورة الاحصائيات

بسيطة لذلك يجب العناية بتكوين المفاهيم الأساسية في التمثيل البياني واستخدام الوسائل الملموسة في المراحل والتدرج في استخدام الطرق المجردة.

- أنواع الرسوم البيانية :

(أ) الخطوط البيانية : وهي أدق الرسوم البيانية وتفيد النزعات أو النمو وقد تكون منحنية أو متكسرة.

(ب) الأعمدة البيانية : وهي تصلح للتعبير عن مقارنات لمتغيرين .

(ج) الدوائر البيانية : وتصلح في تعليم العلاقة بين بعض البيانات من جهة وزوايا الدائرة من جهة أخرى .

- التعبير عن طريق المسافات :

للتعبير عن المسافات الأصلية أو المساحات لتوضيح حقائق معينة لتسهيل رؤيتها وفهمها وتختلف الخرائط حسب المساحة منها خرائط كتب مدرسية مثل أطلس جغرافي ، وتختلف أيضاً حسب المستوى منها الخرائط الصماء للمساعدة على تتبع الشروح ويجب أن لا تحتوي الخريطة العادية سوى البيانات اللازمة قدر الامكان ويفضل الخرائط المحلية لسهولة فهمها وإدراكها كونها قريبة من واقع المتعلم .

- التنبؤ وعناصره :

يعتبر التنبؤ الهدف الثاني للعالم بعد التفسير ويعتمد التنبؤ على الوصف والتفسير للبيانات المرئية . ويعرف التنبؤ بأنه تصور استخدام المعلومات والمبادئ العامة في مواقف أخرى غير تلك التي تنشأ عنها أساساً أو تصور الباحث للنتائج التي يمكن أن تحدث . ويرتكز في تنبؤاته على معلوماته الماضية من قوانين ومبادئ علمية واسقاطها على مواقف مستقبلية جديدة .

ومثال ذلك : اكتشاف العلاقة بين الحرارة وتمدد بعض المعادن يجعلنا نتنبأ

من أن قضبان سكة الحديد ستمد وتعوج إذا لم تترك فراغات بين قضبانها، كما يمكن للعلماء أن يتنبؤوا بحالات فلكية معينة مثل الخسوف والكسوف. ويمكن التحقق من صحة التنبؤات العلمية بطريقتين، هما:

(١) عن طريق الاستنتاج العقلي.

(٢) عن طريق التجريب العلمي وهي الوسيلة الأساسية للتحقق.

والتنبؤ يمكن أن يكون جزءاً من الطريقة التي نختبر به صحة معلوماتنا أي إذا ثبتت صحة التنبؤات فإن المعلومات التي أقمنا التنبؤ على أساسها معلومات صحيحة ومقبولة.

ومثال ذلك:

إن درجات الحرارة عند خط الاستواء كبيرة، وكلما اتجهنا شمالاً قلت درجات الحرارة وهذه معلومات مؤكدة فيمكننا التنبؤ لو ابتعدنا كثيراً إلى شمال خط الاستواء فإننا سنصل إلى درجة حرارة دون الصفر وثلوج. ولوقمنا بتجربة هذه العملية لوجدنا أن التنبؤ صحيح وهذا يعني أن المعلومات التي وضعنا على أساسها التنبؤ كانت صحيحة.

ومثال آخر:

من المعروف أن من يأخذ الطعام الكامل الفائدة والابتعاد عن التدخين وشرب الكحول وعمل الرياضة اليومية فإنه سيعمر طويلاً بإذن الله.

ولنفرض أننا تنبأنا سنجد أشخاص أعمارهم تزيد عن ٥٠٠ سنة ولوقمنا بتجربة التفتيش والمسح الشامل لسكان الكون لم نجد مثل هذه الظاهرة فتكمن المعلومات التي لدينا صحيحة ولكن دقة التنبؤ فقيرة جداً، لذلك عملية التنبؤ هنا غير صحيحة وغير سليمة.

- عناصر التنبؤ:

قبل الدخول في عناصر التنبؤ لا بد من وجود الشخص المؤهل في عملية التنبؤ، وهي:

١ - الملاحظة الدقيقة: أي يجب على الشخص الذي سيتنبأ أن يكون لديه القدرة على مهارة الملاحظة بدقة واستبعاد الشوائب التي قد تشوب هذه الملاحظة.

٢ - استخدام الأدوات القياسية المناسبة والصالحة لعملية التنبؤ في الظاهرة قيد الدرس.

(٣) الاستنتاج السليم من خلال الملاحظة الدقيقة والأدوات القياسية المناسبة.

- الاستكمال:

يقصد بالاستكمال الوصول إلى تقديرات أو توقعات أو تنبؤات تعتمد على فهم الاتجاهات أو النزعات أو الشروط أو الأحوال التي يصفها المحتوى، وقد يتضمن أيضاً الوصول إلى الاستنتاجات حول تصنيفات المحتوى، وقد يتضمن الاستكمال كذلك أحكاماً حول الأصل الكلي الذي يأخذ عينة منه أو صفة ما يعبر عن الأصل الكلي أصدق تعبير.

كأن نقول أن هناك عائلة تتألف من ٥ أفراد، الأب والأم وثلاثة أولاد كلهم مهندسين، ولو حملت الأم فإننا سنقول ستلد مهندساً، لأننا أخذنا عينة من الأولاد فوجدناه مهندساً فسوف نطلق على من سيلد لهذه العائلة بالمولود المهندس.

- الاستدلال:

وهي استخلاص النتائج من المعلومات المتاحة لنا سلفاً.

- التخمين (الحزر):

وهو تحديد الشيء بالظن أو بالحدس أو الوهم كأن نقول أن أخي سيأتي في الليل هكذا أظن بناءً على معلومة هاتفية تحادث معي بها.

- التقدير:

وهو مرادف للتخمين فهو عبارة عن تحديد للصفة أو الخاصية بطريق الحدس أو الظن أو الانطباع الذي يتكون لدى الإنسان وهو أقل موضوعية من القياس.

- الاستنتاج :

وهي مهارة عقلية تهدف إلى قيام الطالب للتوصل إلى نتائج معينة تعتمد على أساس من الحقائق والأدلة المناسبة الكافية وعليه يحدث الاستنتاج عندما يستطيع الطالب أن يربط ملاحظاته ومعلوماته عن ظاهرة ما بمعلوماته السابقة عنها ثم يقوم بعد ذلك بإصدار حكم معين يفسر به هذه الملاحظات .

- التحكم في المتغيرات :

وهي عملية يقصد بها أبعاد أثر جميع المتغيرات الأخرى باستثناء العامل التجريبي بحيث يتمكن الطالب من الربط بين العامل التجريبي المستقل وبين العامل التابع وعليه تتضمن مهارة التحكم في المتغيرات قدرة الطالب على تثبيت أو عزل المتغيرات التي قد تؤثر في ظاهرة ما باستثناء عامل واحد فقط يدعى العامل التجريبي . فإذا أراد الطالب أن يدرس أثر سرعة الهواء على معدل تبخر السوائل عليه أن يثبت العوامل الأخرى التي تؤثر على التبخر مثل نوع السائل وكثافته ، ودرجة الحرارة ، الرطوبة ، سعة سطح الاناء الموجود به السائل .

في المثال السابق يعتبر سرعة الهواء متغير مستقل (تجريبي) ومعدل تبخر السوائل متغير تابع ، لذلك فإن دور الطالب لا يوقف بمجرد إبراز المتغير المستقل وضبط طريقة ظهوره فقط وإنما يجب عليه أن يتعرف على المتغيرات التي تؤثر في المتغير التابع .

ويجب التعبير عن مقدار التغير في المتغير التابع بالنسبة للتغير في المتغير التجريبي بصورة رقمية (كمية) ولا يكتفي بعبارة أصغر أو أكبر لبيان العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع .

- تفسير النتائج :

تشمل عملية تفسير النتائج على تفسير نتائج المعلومات التي جمعها ولاحظها وصنفها الطالب كما تشمل تفسير البيانات أو النتائج والظواهر المختلفة وذلك في

ضوء المعلومات التي يمتلكها الطالب مثل تفسير الرسوم البيانية والجداول الاحصائية أو اللوحات العلمية وغيرها من الرموز والاصطلاحات العلمية المختلفة .

ولا يَقف العلم عند مجرد ملاحظة ووصف الظواهر المختلفة وتفسيرها بل يهدف باستمرار إلى الوصول إلى تعميمات وتصورات نظرية تهدف إلى تفسير ظواهر أكثر عدداً أو شمولاً .

ومثال ذلك ، فإن نظرية الحركة الجزيئية لا تفيد في تفسير تمدد الأجسام فقط وإنما تفسر ظاهرة التمدد الحجمي في السوائل والغازات أيضاً .

- فرض الفرضيات واختيارها :

الفرضية هي حل مؤقت لمشكلة ما أو اجابات محتملة لأسئلة الدراسة أو المشكلة قيد البحث ، وتصاغ الفرضية إما بشكل فرضيات بحثية أو فرضيات احصائية ، ويشترط في صياغة الفرضية أن تحدد علاقة بين متغيرين وأن تكون قابلة للاختبار أو المعالجة الاحصائية .

أما اختبار الفرضيات فيتضمن الوصول إلى حل المشكلة أو الاجابة عن أسئلة مطروحة قيد الدرس وذلك بتطبيق المعالجة الاحصائية المناسبة أو يترتب على اختبار الفرضيات أما قبولها أو رفضها وبالتالي تساهم في اكتشاف المعرفة العلمية وتقديمها .

- القيام بالتجارب :

تتضمن مهارة التجريب على تدريب الطالب وقدرته على اجراء التجارب والنشاطات العلمية الأخرى وبشكل محدد وتتضمن هذه المهارة ما يلي :

(١) التخطيط للقيام بتجربة ما .

(٢) جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالتجربة شرط أن تكون دقيقة ومناسبة لعملية التجربة .

- (٣) توقع فروض مناسبة .
- (٤) اختبار الفرضيات .
- (٥) ضبط المتغيرات ويتم الوصول لنتائج يمكن تفسيرها تفسيراً علمياً مناسباً أو إصدار الأحكام العلمية المناسبة وفقاً لنتائج الدراسة .
- ومهارة التجريب تضم قدرات عقلية ومهارات متعددة تجمع بين أنواع مختلفة من المهارات والعمليات العقلية السابقة ، لهذا تعتبر أعلى مهارات والعمليات العقلية وأكثرها تقدماً .

- عوامل السلامة في المختبر :

إن التجارب والنشاطات المخبرية من أهم مقومات درس العلوم وإن القيام بتجارب مخبرية يعتبر مصدر هام ودقيق ولكنه قد يكون مصدر خطر أيضاً .

ويجب أن يتنبه الطلاب إلى الأخطار الكامنة في النشاطات التي يقومون بها ونوعيتها وإلى كيفية تجنب المخاطر التي قد تنتج عنها .

وإليك بعض التدابير الوقائية من أجل السلامة في المختبر :

(١) الحروق : تعتبر الحروق هي أكثر ما يتعرض له العاملون في المختبر . لذلك يتوجب على المعلم والطلاب أن يتفادوا عملية الاصابة بالحروق مثل الابتعاد عن الأشياء التي تصبح حارة نتيجة وضعها على النار وأيضاً ابتعادها عن الأشياء القابلة للاحتراق . وقد نرى أن معظم المواد المستعملة في المختبر قابلة للاحتراق ويجب ابتعادها عن اللهب والحرارة .

(٢) الجروح : ومن أسباب الاصابة بالجروح ، هي :

- (أ) تكسير الأنابيب الزجاجية .
- (ب) سقوط الأوعية الزجاجية .
- (ج) انفجار أجهزة الغاز الزجاجية (المصباح الكحولي) .

(٣) الشم والذوق : حيث يجب الحذر عند شم المواد الكيماوية والطريقة الصحيحة هو تحريك الشيء المراد شمه ثم أن يشم بحذر عن بعد، وبعد التأكد من عدم ابدائه يمكن شمه عن قرب .

ويجب عدم تذوق أي مادة إلا إذا تأكدت بصورة قاطعة من أنها غير ضارة مثل (الملح، السكر) لأن بعض المواد الكيماوية سامة ويكفي جزء قليل من الغرام منها القضاء على الانسان بالموت .

(٤) عدم التعامل مع المواد الكيماوية الخطرة إلا بحضور المعلم المتخصص مثل الحوامض والقلويات . حيث تعتبر الحوامض والقلويات المركزة خطرة جداً على الانسان ولكن لو تم تخفيض تركيزها قد تكون أقل خطورة وهنا يجب أن يتم التعامل معها بحذر أيضاً .

وأيضاً يجب التعامل مع الحوامض العضوية والتي هي أقل خطراً من القلويات يجب التعامل معها بحذر شديد وتحت اشراف المختص . وأبرز أنواع القلويات المركزة التي يجب الحذر منها هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيوم أما القلويات الضعيفة مثل هيدروكسيد الكالسيوم . والقلويات الضعيفة أقل خطراً نسبياً ولكن يجب غسلها عن الجلد إذا أصابته بسرعة بالماء .

(٥) التعامل مع المواد المؤكسدة :

المواد المؤكسدة هي مواد كيماوية تساعد على الاحتراق إذا تم وضعها قرب مواد قابلة للاشتعال والمواد المؤكسدة مثل كلورات الصوديوم وكلورات البوتاسيوم وهناك خطر منها عند استعمالها مع الحوامض القوية حيث يتولد غاز الكلور السام وقد تجري التفاعلات وتؤدي إلى الانفجار كذلك يجب ابعادها عن أي مادة سهلة التأكسد كالكبريت والفسفور والسكر والكحول .

(٦) يجب ممارسة العادات الصالحة مثل :

(أ) لبس نظارات واقية في حالة التعامل مع مواد خطرة للعين .

(ب) قراءة البطاقة الملصقة على زجاجات المواد الكيماوية حتى تتأكد أن المادة التي ستعمل هي المادة المطلوبة .

(ج) ابعاد أنابيب الاختبار أو أي معدات قد ينطلق منها غاز أو سائل بعيد عن الأشخاص المحيطين .

(د) التأكد من عدم وجود شقوق في أي وعاء زجاجي قبل استعماله .

(هـ) وضع الأواني الزجاجية بعيداً عن طرف الطاولة لتفادي كسرها، كما يجب وضع زجاجات خزن المواد الكيماوية على أرضية الخزانة أو الغرفة .

(و) معالجة الجروح والاصابات الخفيفة مهما كانت طفيفة معالجة طبية فورية .

(ز) عند تخفيف الحوامض يجب دائماً اضافة الحامض ببطء للماء وليس العكس لمنع تطاير رذاذ الحامض .

(ح) العناية بالشؤون المنزلية في المختبر مثل وضع الزجاج المتكسر ونفايات المعادن والمواد الكيماوية في أوعية خاصة وعند سكب الكيماويات السائلة في المعادن، بل يجب سكب كمية وافرة من الماء أولاً .

(٧) استعمال الزئبق ووسائل تفادي مخاطره :

بخار الزئبق سام ويؤدي إلى اتلاف الجهاز العصبي ويدخل إلى الجسم عن طريق الاستنشاق أو الابتلاع أو عن طريق لمس الجلد مما يظهر أثره على شكل أعراض عصبية وانفعالات نفسية، وإذا انسكب الزئبق على الأرض يجب فتح النوافذ وإخلاءها من الطلبة ثم تجميعه بأداة ومن ثم إزالته في وعاء واحكام هذا الوعاء بعد اغلاقه . ويجب لبس القفازات والأقنعة الواقية ويجب حفظ الزئبق في وعاء محكم وفي مكان بارد وجيد التهوية بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة وتخزنه فوق أرضية ملساء .

- هناك تعليمات متصلة باحتياطات الأمان في تدريس العلوم:

- (١) لا يسمح للطلاب بدخول المختبر أو بقاءهم به إلا بوجود المدرس .
- (٢) المحافظة على نظافة المختبر ووضع كل مادة في مكانها المخصص الملاءم وكتابة اسمها عليها بوضوح .
- (٣) يجب أن يحتوي كل مختبر على صيدلية وأدوات إسعاف أولي .
- (٤) يجب توفر وسائل إطفاء الحريق داخل المختبر وتدريب المدرس وقيم المختبر وبعض الطلبة على استعمال هذه الوسائل .
- (٥) يجب التأكد من سلامة توصيلات الكهرباء والغاز .
- (٦) يجب التأكد من خزائن المواد والخاصة بالكيمياء .
- (٧) تهوية المختبر جيداً وطرد الهواء للخارج بواسطة مراوح طاردة .
- (٨) استخدام المقدار اللازم من المواد وعدم الإسراف .
- (٩) إعادة الطلاب للمواد والأدوات في أماكنها الأصلية بعد انتهاء العمل بها .

الوحدة الثانية

طبيعة العلوم والرياضيات وطبيعة الطفل

- لماذا ندرس العلوم والرياضيات؟ .
- الخواص المميزة للعلماء .
- التعلم والتغير في السلوك .
- التطور الفكري للطفل .
- أنواع التعلم عند أوزوبل .
- دور الأنظمة المفاهيمية في تطور منهاج العلوم .
- المفهوم العلمي .
- تعلم المفاهيم وتعليمها .

الوحدة الثانية :

طبيعة العلوم والرياضيات وطبيعة الطفل

— لماذا تدرس العلوم والرياضيات؟ .

- أهداف تدريس العلوم:

- (١) مساعدة التلاميذ على كسب مهارات ومعلومات تناسبهم بصورة وظيفية .
- (٢) مساعدة التلاميذ على كسب مهارات تؤهلهم مستقبلاً .
- (٣) تدريب التلاميذ على الأسلوب العلمي في التفكير .
- (٤) مساعدة التلاميذ على كسب الاتجاهات المناسبة بصورة وظيفية .
- (٥) مساعدة التلاميذ على كسب الاهتمامات أو الميول بطريقة وظيفية .
- (٦) مساعدة التلاميذ على كسب صفة تذوق العلم وتقدير جهود العلماء والايمان بالقيم الانسانية .

- أهداف تدريس الرياضيات :

- (١) تزويد التلاميذ بالمعرفة الرياضية اللازمة لاعدادهم للحياة : بما أن هذا العصر عصر المقاييس والموازين والمعاملات التجارية والرسومات البيانية

والأشكال الهندسية فلا بد من تعلم الرياضيات لمواكبتها.

(٢) اكساب التلاميذ المهارات الرياضية وتنمية قدراته في استخدام الآلات التي تساعده في تفسير المعلومات والبيانات الواردة له كاستخدام الآلات الحاسبة، المتر، وحدات الوزن . . . الخ.

(٣) الاسهام في تكوين البصيرة الرياضية والفهم : وذلك بتزويد الطالب بمواقف تستلزم إعادة تشكيل عناصرها من جديد حتى يتضح للطالب العلاقات الجديدة التي لم يكن قد تزود بها من قبل وأن تمهد له احتمال تشكيل مواقف جديدة وأن تحصيل البصيرة والفهم مرتبط باكتشاف الطالب بنفسه قواعد وأنماط ونماذج رياضية جديدة.

(٤) تدريب التلاميذ على أساليب سليمة في التفكير: لما للرياضيات من مميزات من حيث المحتوى والطريقة لذلك فهي مجالاً ممتازاً لتدريب الطلاب على أنماط التفكير السليم ويتأتى ذلك من الخاصيتين للرياضيات :
(أ) الرياضيات لغة تمتاز عن اللغة العادية بدقة التعبير ووضوحه.

(ب) الرياضيات لها ميزات خاصة في تنمية التفكير الموضوعي وذلك بيزور الناحية المنطقية ووضوح حقائقها وخلوها من العوامل العاطفية.

(٥) الاسهام في تكوين بعض الاتجاهات الرياضية السليمة : ويقصد بالاتجاه أنه الحالة الفكرية والموقف الذي يتخذه الفرد ازاء موضوع ما سواء بالقبول أو الرفض أو الحياد.

(٦) الاسهام في تكوين الميول الرياضية وتوجيهها وتنميتها : والميل بصورة عامة هو تعبير عن شعور وجداني نحو الأشياء أو الأفكار أو الأشخاص ، ومن هذا فإن دراسة الفرد للرياضيات تسهم في تكوين ميول ايجابية نحو حب العلم وحب الاكتشاف والابتكار.

(٧) الاسهام في القدرة على تذوق وتقدير النواحي الجمالية والفنية في الرياضيات.

(٨) اكساب الفرد الفاعلية في استخدام المهارات لحل المشكلات عن طريق جمع البيانات وتفسيرها واستخدام الجداول والرسوم البيانية من أجل التوصل إلى نتائج حيالها.

— الخواص المميزة للعلماء :

- (١) حب المخاطرة والمبادرة والتجريب العلمي .
- (٢) الثقافة والمعرفة .
- (٣) الاهتمام بموضوع معين .
- (٤) الإعداد والتدريب والتفرغ .
- (٥) الملاحظة الدقيقة ومحاولة ربط الأشياء مع بعضها بعضاً ومقدرته على القياس .
- (٦) استخدام الأسلوب العلمي والتفكير العلمي المنظم .
- (٧) دراسة العالم للأشياء وملاحظتها واستغلال البصيرة .
- (٨) تسجيل ما يلاحظه ، وفرض الفرضيات واجراء التجارب وتكرارها واتقان الاختيار .
- (٩) استخدام الطريقة العلمية في التفكير بشقيه القياسي والاستقرائي .
- (١٠) العلماء يتميزون بأنهم يبحثون عن الحقيقة أينما وجدت ويعتمدون على كشفها عن طريق الصراحة ، الصدق ، التضحية ، الثقة بالنفس ، والاصرار والمثابرة ، وادراك العلاقات بين الأشياء .
- (١١) استغلال الخبرات السابقة ، وتفسير ظواهر الكون المختلفة عن طريق التحليل واخضاعها للبحث والتجريب والملاحظة الدقيقة .
- (١٢) الحقائق التي يتوصل لها العلماء قابلة للتعديل وهي ثابتة إذا لم يثبت خطأها .

— التعلم والتغير في السلوك.

ظهرت عدة تعاريف للتعلم منها:

تعريف أحمد زكي صالح:

«التعلم كما نستدل عليه، ونقيسه، هو تغير في الأداء يحدث تحت شروط الممارسة».

تعريف جيتس (Gates):

«التعلم عبارة عن عملية اكتساب الطرق التي تجعلنا نشبع دوافعنا أو نصل إلى تحقيق أهدافنا، وهذا يأخذ دائماً شكل حل المشكلات».

تعريف جيلفورد (Gullford):

«التعلم هو أي تغير في السلوك ناتج عن استثارة، وهذا التغير في السلوك قد يكون نتيجة لأثر منبهات بسيطة، وقد يكون لمواقف معقدة».

تعريف كرونباخ (Crouback):

«التعلم أي تغير دائم نسبياً في السلوك نتيجة للخبرة».

تعريف ماكونل (Mcconel):

«التعلم تغير مطرد في السلوك الذي يرتبط من ناحية بالمواقف المتغيرة التي يوجد فيها الفرد، ويرتبط من ناحية أخرى بمحاولات الفرد المستمرة والاستجابة لها بنجاح».

تعريف رمزية الغريب:

«التعلم نوع من التكيف لموقف معين يكسب الفرد خبرة معينة».

من دراسة هذه التعاريف، يمكن التوصل إلى التالي:

١ - أن التعلم تغير في السلوك، أي أن الفرد يتعلم سلوكاً جديداً.

٢ - أن التغير تغير دائم نسبياً في سلوك الفرد.

٣ - أن التغير يجب أن يكون ظاهراً حتى يمكن قياسه .

إذا نظرنا إلى التعلم بمعناه العام في حياتنا اليومية نجد أنه محصلة تفاعلات الفرد مع البيئة، أي أنه العامل الذي يحدد أداء الفرد في لحظة ما وموقف ما، أما إذا نظرنا إلى التعلم من الناحية العلمية نجد أنه عملية فرضية كأى عملية في العلوم الطبيعية كالمغناطيسية، والجاذبية، حيث أن هذه العمليات الفرضية لا تلاحظ مباشرة، بل نستدل عليها عن طريق نتائجها. وبذا يكون الأداء أو ما نلاحظه هو مجموعة الاستجابات التي يقوم بها الفرد في موقف ما وتكون قابلة للقياس وبهذه الصورة يصبح الأداء الجزء الذي يمكن قياسه من السلوك.

والتعريف الإجرائي يهتم بما يمكن ملاحظته من السلوك.

والتعلم قد يكون معرفياً أو انفعالياً يتعلق بالعواطف والأحاسيس، أو يتعلق بالميول والاتجاهات، أو قد يكون تعلم مهارات وحركات، فالطالب مثلاً في حصة العلوم لا يتعلم الحقائق والمفاهيم المتعلقة بمادة العلوم فقط، ولكنه يتعلم كيف يُعجب باختراع عظيم، أو كيف يعجب بصديقه الذي يتقن اجراء التجارب العلمية، كما يتعلم تكوين اتجاهات معينة نحو العلم والعلماء.

العوامل المساعدة على التعلم :

وإذا أردنا أحداث التعلم عند الطلبة لا بد من توفر شروط أو عوامل منها :

(أ) الممارسة :

هي تكرار أسلوب النشاط مع توجيه معزز. لأن التكرار دون تعزيز أو توجيه لا يؤدي إلى تحسين وتعديل السلوك؛ والتوجيه المعزز هو الذي يحول التكرار إلى ممارسة وبالتالي يؤدي إلى التحسن في الأداء، وإذا لم يحدث التغير في الأداء لا نستطيع القول أن التعلم قد حدث.

لذا، تعد الممارسة أساساً للتعلم، فلا يمكن الحكم على حدوث التعلم إلا بها، ويجب أيضاً تكرار الموقف مع ظهور التحسن في الأداء. وللممارسة خصائص منها:

١ - المواءمة بين الميول والقدرات:

يميل الطالب إلى المادة التي لها معنى وصلة بالحياة الخارجية والتي يمكن ربطها بخبراته السابقة. فإذا اتصفت المادة بهذه الصفات يقبل عليها الطالب بسرور وبذلك يحدث التعلم بسهولة ويسر.

٢ - مراعاة الفروق الفردية:

يختلف الأفراد في الصفات والذكاء والميول والاتجاهات وغير ذلك، ويلاحظ أن المستويات الدنيا من الأفراد تحتاج إلى الممارسة بشكل كبير ومن أفضل طرق الممارسة استخدام الحواس في التعلم، لا سيما حاستي البصر والسمع.

٣ - وضوح الهدف:

إذا كان الهدف واضحاً يصبح من السهل معرفة النتائج. كما أن معرفة نتائج أسلوب الأداء يدفع الفرد نحو تحقيق الهدف، فإذا نجح الفرد بعد أداء معين فإنه يشعر بالرضا عن النفس وهذا يدفعه إلى تحقيق نجاح آخر وهكذا.

٤ - نوعية الممارسة:

يفضل أن تتم الممارسة في فترات قصيرة وموزعة حتى تعطى أفضل النتائج لأن الممارسة الطويلة المركزة تؤدي إلى التعب والملل.

فالممارسة من الأساليب الناجعة في تدريس مادة العلوم وتحسين التعلم ويمكن تطبيقها في المواقف التالية:

١ - القراءة:

إذ يجب تشجيع الطلبة على المطالعة، وتحضير المادة الدراسية قبل الحضور إلى غرفة الصف.

٢ - الشرح والاستماع :

فالشرح ممارسة جهرية والاستماع ممارسة صامتة، لذا على المعلم أن يستخدم أساليب متنوعة كالمناقشة والحوار وغير ذلك.

٣ - التجارب :

عندما يجري المعلم التجربة ويشرحها تعتبر ممارسة جهرية، وعندما يجربها الطلبة تعتبر ممارسة عملية، والخبرات التي يحصل عليها الطلبة من التجارب أفضل بكثير من غيرها لأنها تؤدي إلى تغير في الأداء، وتغير في سلوك الطلبة.

(ب) الدوافع :

وهي الطاقات التي ترسم للكائن الحي أهدافه وغاياته، لتحقيق التوازن الداخلي، أو تهيم له أحسن تكيف ممكن مع البيئة الخارجية.

إن الهدف من ذكر أنواع الدوافع هو علاقتها بالتعلم، لأنه لا يوجد تعلم دون دافع. لذا على المعلم أن يتعرف إلى دوافع طلبته حتى يستفيد منها.

هذا ويذكر جيتس Gates ثلاث وظائف للدوافع في عملية التعلم :

١ - أنها تجعل السلوك حماسياً.

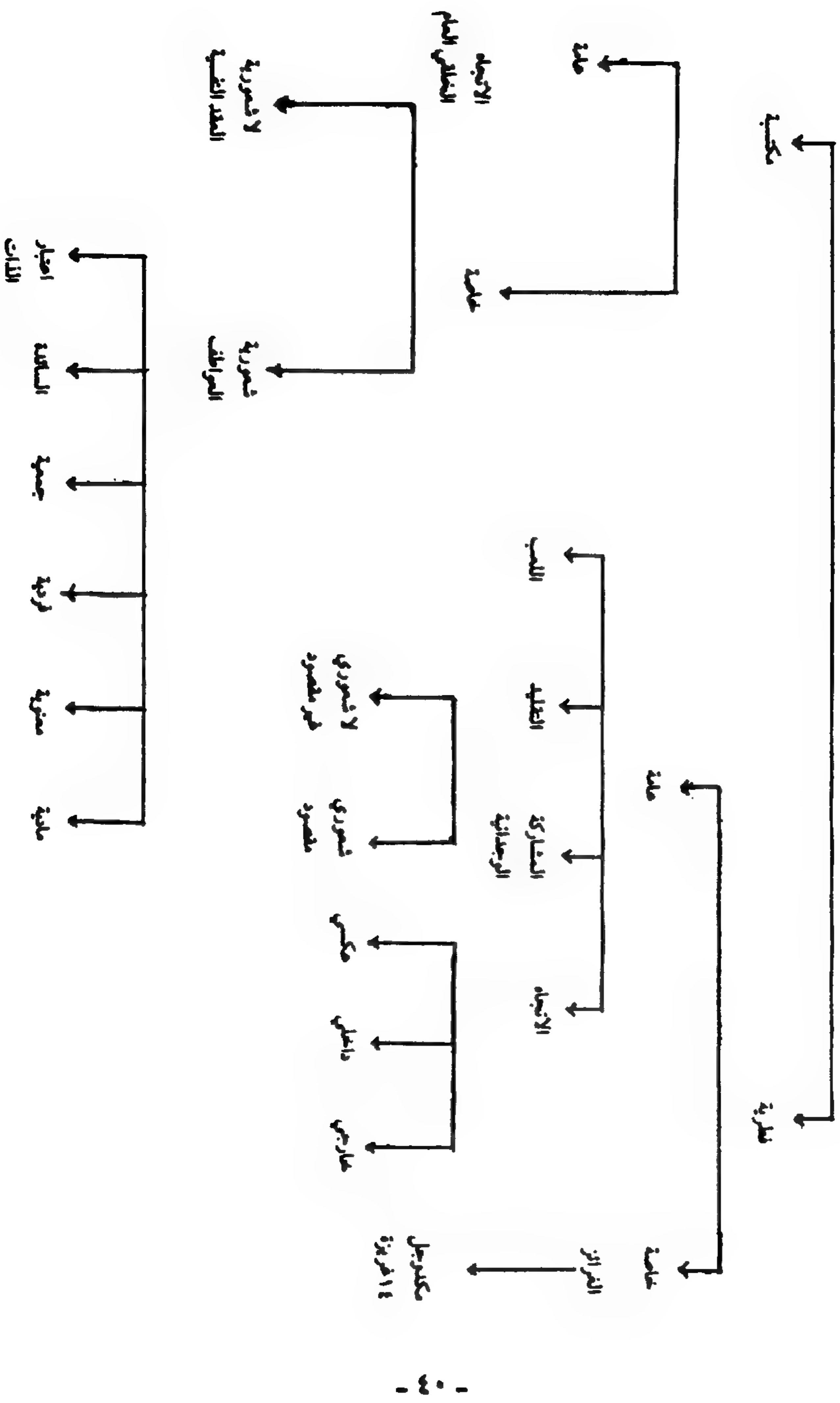
٢ - الدوافع تنتقى.

٣ - الدوافع توجه السلوك.

والدوافع قد تكون فسيولوجية أو نفسية اجتماعية. ويبين الجدول التالي

تصنيف الدوافع :

البرهان



١ - الدوافع تجعل السلوك حماسياً.

إن الدوافع تضع أمام المتعلم أهدافاً معينة يسعى لتحقيقها، فكل دافع يرتبط بغرض معين يسعى المتعلم إلى تحقيقه، وحسب حيوية الغرض ووضوحه وقربه أو بعده يبذل المتعلم النشاط في سبيل تحقيقه واشباعه.

٢ - الدوافع تتقوى:

الدوافع تمد السلوك بالطاقة وتثير النشاط، والتعلم يحدث عن طريق النشاط الذي يقوم به الفرد. والدوافع هي الطاقة التي تدفع الفرد للنشاط. ولكن بعض الدوافع أقوى من غيرها، والانسان يستطيع أن يختار فهو يستجيب للبعض ويتجاهل البعض الآخر.

٣ - الدوافع توجه السلوك:

إن الدوافع تساعد على تحديد أوجه النشاط المطلوبة لكي يتم التعلم. لذا واجب المعلم مساعدة المتعلم على تعيين أهدافه وغاياته، ثم تعيين الوسائل التي تحقق تلك الأهداف، وترضي المتعلم، وتساعد على التكيف وحل مشكلاته اليومية.

(ج) النضج:

يقصد بالنضج الوصول إلى حالة النمو الكاملة عن طريق التغيرات الداخلية في الكائن الحي وترجع إلى تكوينه الفسيولوجي والعضوي.

العلاقة بين النضج والتعلم:

١ - إن النضج عملية نمو داخلي طبيعية متتابعة، وهي عملية لا شعورية وتحدث حتى في حالات النوم، بينما عملية التعلم عملية ارادية في الغالب وهي تعتمد على ظروف البيئة التي تؤثر في الكائن الحي.

٢ - إن مظاهر النضج تبدو عند جميع الأفراد، بينما يؤدي التعلم إلى ظهور أنماط مختلفة من السلوك تميز كل فرد عن غيره.

٣ - يعزى النضج إلى العوامل الوراثية، بينما يعزى التعلم إلى البيئة التي يعيش فيها الفرد؛ وقد تكون البيئة طبيعية أو اجتماعية.

ولكن، يجب العلم أن النضج وحده غير كاف لعملية التعلم، ولكن يجب أن يرافقه عوامل أخرى كالممارسة أو التدريب والخبرة.

(د) الخبرة:

أي احتكاك للفرد مع بيئته، وأي استجابة لمنبهات هذه البيئة، وهي مرادفة للتعلم بمعناه العام.

ويرى جون ديوي John Dewey أن للخبرة التربوية عاملين أو مبدئين:

١ - مبدأ اتصال الخبرة: وهذا يعني أن كل خبرة من الخبرات السابقة تتأثر وتتأثر بالخبرات اللاحقة.

٢ - مبدأ التفاعل: ويعني وجود تفاعل بين البيئة والوراثة.

فالتربية الحققة تأتي عن طريق الخبرة، ولكن هذا لا يعني أن كل خبرة لها قيمة تربوية إذ أن بعض الخبرات قد تكون معرقة للتعلم وتسمى لذلك خبرة غير مربية (التعلم تحت التهديد) وقد يكتسب الفرد خبرات كثيرة ولكنها غير متكاملة، لذلك تصبح قليلة الفائدة.

(هـ) الاستعداد:

يرتبط الاستعداد للتعلم بالنمو الجسمي والعقلي والانفعالي والاجتماعي، ويتوقف الاستعداد للتعلم على مقدار استشارة المتعلم وتدريبه. فالاستعداد إذن

مزيج من عوامل النضج الداخلي ونتائج التدريب والخبرة.

ويرتبط بالاستعداد أيضاً النجاح والتعزيز لأن النجاح في عمل ما يتبعه نجاح في عمل آخر وهكذا.

ولقد كثر الآن الاهتمام بالاستعداد، فنجد الكلام عن الاستعداد لتعلم القراءة والاستعداد لتعلم الحساب وغير ذلك.

(و) العزم على التعلم:

إن عزم الفرد على التعلم عامل مهم من عوامل التعلم. فإذا تنبه الفرد إلى المفاهيم والمبادئ والمهارات الضرورية وعزم على إتقانها فإن التعلم سيكون أفضل.

هذا، ويحدث التعلم بطرائق عدة أهمها:

- ١ - التعلم بالفعل المنعكس الشرطي (بافلوف وواطسون).
- ٢ - التعلم بالمحاولة والخطأ (ثورندايك وقانون الأثر).
- ٣ - التعلم بالتبصر (المدرسة الجشطالنية).
- ٤ - التعلم بالتفكير وإدراك العلاقات.

— نتائج التعلم:

التعلم لا يلاحظ بطريقة مباشرة ولكن يستدل على آثاره ونتائجه في السلوك، فالمعلم مثلاً لا يستطيع معرفة ما استفاده الطلبة إلا بعد اعطائهم اختباراً تحريراً أو شفوياً أو عملياً. ومن نتائج التعلم ما يلي:

(أ) العادة:

فالتعلم عملية نمو تبدأ منذ الولادة ويستمر الفرد في اكتساب أنماط من السلوك تحتل مراكز مهمة وكبيرة عند الفرد يطلق عليها اسم العادات.

والانسان عبارة عن مجموعة من العادات التي تكون جزءاً من شخصيته ،
فهناك العادات الخاصة المتعلقة بالمأكل والملبس والعادات الوجدانية الممثلة
بالعواطف والميول والاتجاهات ، والعادات الفكرية كطرق حل المشكلات .

والعادات مهمة جداً في حياة الانسان لأنها تساعد على التوافق مع
المجتمع . لذا يجب العناية بتكوين العادات السليمة عند الأطفال ، وخصوصاً
اكتساب الاتجاهات والقيم والعادات الانفعالية السليمة .

(ب) التغير في التنظيم المعرفي :

فالتعلم يستدل عليه أيضاً من التغيرات التي تحدث في التنظيم المعرفي عند
الطفل . فلا يكفي أن يحفظ الطفل مجموعة من المفاهيم العلمية ، بل يجب أن
يستغل هذه المفاهيم وينميها ويسوِّجها لتوجيه السليم ، ثم يجب تدريب الطفل
على المهارات والمقصود بالمهارة إجراء العمل بسهولة ودقة ، وهي دائماً من نتائج
التعلم .

كما أن اكتساب طريقة التفكير الصحيحة تعتبر من أهم نتائج التعلم .

مما تقدم ، يتبين لنا أن التعلم يؤدي إلى تغير في السلوك .

- التطور الفكري للطفل :

يرى بياجيه أن التفكير والسلوك الذكي ينشآن من فئة بيولوجية معينة ، وهي فئة
تمتد وتتسع بسرعة تبعاً لعملية شبيهة بالنمو الحركي وتتوازي إلى حد ما مع النمو
البيولوجي - أو النضج . ومحور هذه العملية وظيفتان ثابتتان هما التنظيم
Organization والتكيف أو التوافق Adaptation وهما خاصيتان فطريتان تقودان النمو
السلوكي الكلي للانسان . وهذا الاتجاه يسير نحو التوافق مع البيئة .

ويعتقد بياجيه أن العمليات العقلية تحول الخيارات إلى شكل يمكن للطفل

استخدامه في المواقف الجديدة. وبهذا يكون كل ما يعمله الانسان أو يريد عمله على درجة كبيرة من التنظيم والتكامل.

وهذا التنظيم يدل على البناء المعرفي للطفل، ويتألف من وحدات معرفية مترابطة متكاملة. ويتضمن التكيف السلوكي للفرد ما يسمى بالتوازن الذي يعد الأساس الجوهرى لنمو الفرد، وقد اعتبر بياجيه الذكاء نوعاً من التكيف.

هذا، ويشمل التكيف وظيفتين فرعيتين متفاعلتين ومتكاملتين، هما:

١ - التمثيل Assimilation:

عملية تتجه من الخارج إلى الداخل، وهو عملية التغير التي تطرأ على بعض جوانب البيئة، وهو عملية تلقي المعلومات من البيئة واستخدامها في نشاط معين موجود في الكائن العضوي.

٢ - المواءمة Accomodation:

عملية تتجه من الداخل إلى الخارج، وهي عملية توافق من جانب الكائن العضوي نفسه بحيث يتكيف أفضل مع الظروف البيئية، ويحدث فيها تعديل في الكائن العضوي، وهو إضافة أنشطة جديدة إلى ذخيرة الكائن العضوي أو تعديل أنشطته حتى يستجيب مع متطلبات البيئة.

هذا، ويمكن القول أن التمثيل هو عبارة عن تعميم المثيرات بينما المواءمة تعميم الاستجابات.

وتتمثل نواتج عمليتي التمثيل والمواءمة في صورة وحدات البناء المعرفي Structures التي تسمى بالبنى أو المخططات Schemes وهي عبارة عن أفعال داخلية ذهنية، تسمح للفرد بالقيام بعمليات عقلية دون القيام بنشاط ظاهر.

أما المخططات فهي شبكات من المعلومات المنظمة والمتفاعلة وتم استيعابها بالفعل. وهي تتصف بالمرونة حتى تتكيف مع الظروف أو المواقف الجديدة في البيئة.

ويعتقد بياجيه أنه لا يمكن فهم مرحلة من المراحل إلا في سياق المراحل الأخرى التي نشأت منها. والنمو المعرفي عنده عبارة عن تحسن ارتقائي منظم للمعرفة.

خصائص مراحل بياجيه :

تتصف مراحل بياجيه من وجهة نظره بالسّمات التالية :

- ١ - التحسن المتزايد في استيعاب السلوك، كأن يفكر المرء بالنتائج والأفعال بدلاً من اصدار النشاط الظاهر.
- ٢ - التمايز المتزايد للمخططات وتوسيع قدرات الفرد.
- ٣ - تكامل المخططات في تنظيمات هرمية أكثر تركيباً وتعقيداً، مما يجعل السلوك أكثر استقراراً وقابلية للضبط.
- ٤ - النمو عملية تتابع منظم حيث تكون إحدى الفترات سابقة لما يليها.

مراحل بياجيه :

قسم بياجيه مراحل التفكير أو الذكاء عند الطفل إلى أربع مراحل، هي :

١ - فترة النشاط الحسي - الحركي :

تمتد هذه الفترة من الميلاد وحتى نهاية العام الثاني وتتميز بالنشاط الحسي - الحركي . وتبدأ بالأفعال المنعكسة كالمص والنظر والاستمتاع والقبض وتحريك الأرجل والأيدي ، ثم تنمو عند الطفل عادات حسية - حركية أكثر تعقيداً نتيجة تعامله مع البيئة .

وقد قسم بياجيه هذه المرحلة إلى ست مراحل، هي :

- المرحلة الأولى : مرحلة المنعكسات Reflexes:

وتمتد من الميلاد وحتى نهاية الشهر الأول، ويمارس الطفل المخططات الوراثية كالمص والرضاعة والاخراج وغير ذلك. وفي هذه الفترة تتدمج عمليات التمثيل والمواءمة بشكل لا يمكن التمييز بينهما باعتبار أن تكيف الطفل في الأسابيع الأولى يعتمد على المنعكسات الفطرية والوراثية التي تفتى مستقبلاً بالتدريب. وقد لاحظ بياجيه تحولاً في استخدام المنعكسات من الشكل السلبي إلى الشكل الإيجابي بعد الشهر الأول من العمر.

- المرحلة الثانية : مرحلة التكيفات المكتسبة أو مرحلة الاستجابات الدائرية البدائية Reactions Circulaires Primaires:

وتمتد هذه المرحلة من شهر واحد حتى ٤ شهور، وهي مرحلة التكرار الأعمى الآلي للاستجابات، فهو يكرر الاستجابات الوراثية عدة مرات كأن يمسك شيئاً ويتركه عدة مرات حتى تظهر تعديلات على المخططات الأصلية، وتصبح مشيرات عديدة قادرة على أحداثها، وفي هذه المرحلة يظهر التآزر بين المخططات، فالأشياء التي يراها الطفل يمكنه أن يصل إليها. وهنا يسمع الأصوات ويلتفت إلى مصدرها.

وفي هذه المرحلة تبدأ عمليتا التمثيل والمواءمة في التمايز.

- المرحلة الثالثة : مرحلة الاستجابات الدائرية الثانوية أو القصدية :

وتمتد هذه المرحلة من سن ٤ شهور حتى ٨ شهور. في هذه المرحلة نلاحظ أن الطفل يعي رغبته ويحاول إشباعها عن قصد، مثال ذلك الضرب بالعصا على وعاء معدني حتى يسمع الصوت، أو أن يحرك الشخصية لسمع الصوت، هذه أعمال مقصودة.

وقد يقوم الطفل بعمل ما عن طريق الصدفة فيكتشف أن هذا العمل ينتج

صوتاً عالياً فيكرره رغم أنه ليس بحاجة إلى مثل هذا العمل . وفي هذه المرحلة يبدأ الطفل بالاهتمام بأشياء بعيدة عنه ويتحرك ليحصل عليه ، أي أن الطفل يتحرك نحو الهدف .

- المرحلة الرابعة : مرحلة تنظيم الحركات الدائرية الثانوية :

وتمتد هذه المرحلة من ٨ شهور وحتى ١٢ شهراً ، والطفل في هذه المرحلة يصبح قادراً على استخدام الخبرات السابقة في المواقف الجديدة . فمثلاً بدلاً من أن يضرب بالعصا على شيء معدني ، يستخدم العصا ليقرب إليه شيئاً آخر يريد . ومعنى هذا أن التمثيل والمواءمة يكونان معاً في هذه المرحلة ، فإذا أعطى الطفل لعبة جديدة فإنه يستخدم خبراته السابقة عليها ، وفي هذه المرحلة يخف التمرکز الشديد حول الذات ، ويتعلم أن حدثاً ما يتبعه حدث آخر .

- المرحلة الخامسة : مرحلة الحركات الدائرية الثالثة :

وتمتد من ١٢ شهراً حتى ١٨ شهراً ، ويبدأ الطفل بالتجربة الفعلية ويتكيف مع المواقف الجديدة دون استخدام خبراته السابقة ، بل بالبحث عن وسائل جديدة .

وفي هذه المرحلة تبدأ ولادة التفكير والذكاء عند الطفل ، لذلك أطلق بياجيه على هذه المرحلة اسم الذكاء الإكتشافي . وفي هذه المرحلة يدرك الطفل العلاقة بين الأشياء .

كما أن التوافق في العمليات القائمة على اكتشاف الوسائل الجديدة ليس فجائياً ولكنه حصيلة التجارب المتراكمة التي فهمها الطفل ثم تمثلها في سلوكه . وفي هذه المرحلة يتعلم الطفل استخدام الوسائل لتحقيق غاية (مثال : يجر شرشف الطاولة للحصول على اللعبة) .

- المرحلة السادسة: مرحلة اكتشاف الوسائل الجديدة عن طريق التصور الذهني:

وتمتد هذه المرحلة من ١٨ شهراً وحتى سن ٢٤ شهراً، وهي مرحلة تمثيل المخططات، وفيها تنمو اللغة التي تسهل على الطفل تكوين المفاهيم اللفظية للأشياء. ويستطيع الطفل حل مشكلات الالتفاف والانعطاف، ويصبح قادراً على استنتاج الأسباب من النتائج ويتنبأ بالنتائج من ملاحظة الأسباب.

وفي هذه المرحلة يبدو أن تطور الذكاء لا يتوقف على التجارب الحاصلة من احتكاك الطفل مع الأشياء والعالم الخارجي بل وعلى فاعلية الطفل الشخصية ومدى استيعابه للمؤثرات الخارجية والتجارب عن طريق التمثيل الذي يعتبر المظهر الديناميكي والبنائي في السلوك.

٢ - مرحلة الذكاء الحدسي - فترة العمليات المحسوسة:

وتمتد هذه الفترة من ٣-٧ سنوات. وتنقسم عند بياجية إلى مرحلتين:

(أ) مرحلة ما قبل المفاهيم:

وتمتد من ٢-٤ سنوات، ويعوز الطفل في بداية هذه المرحلة استخدام المفاهيم وخاصة مفهوم الفئة والعلاقة العضوية في الفئة، لذلك يمتاز التفكير في هذه المرحلة بأنه في منزلة متوسطة بين مفهوم الشيء ومفهوم الفئة. ويسمى بياجية هذا النوع بالتفكير التحولي من الخاص إلى الخاص. وهذه المرحلة هي مرحلة تجميع المعلومات عند الطفل، وهي مرحلة الاحيائية.

وهذا النوع من الذكاء هو حسي - حركي. وأهم ما يميز هذه الفترة اللغة التي تضع أمام الطفل إمكانيات ذهنية هائلة تمكنه من حسن التعبير عن حاجاته ومشاعره، كما تساعد اللغة على التصور الذهني. ولهذا النمو ثلاث نتائج هامة هي:

- ١ - إن اللغة تساعد الطفل على التفاعل مع المحيطين به والاحتكاك بهم .
- ٢ - إن اللغة تساعد الطفل على التصور الذهني أو القدرة على التفكير وفهم الرموز والمعاني الموجودة في اللغة والكلام .
- ٣ - إن اللغة تساعد الطفل على الإدراك المسبق للفعل أي قدرة الشخص على تصور الفعل ذهنياً .

وفي هذه المرحلة يبدأ الطفل بإقامة علاقات مع الأهل والأقران .

(ب) مرحلة التفكير الحدسي :Intuitive

وتمتد من ٤-٧ سنوات ، وفيها يتحرر الطفل من كثير من نقائص المرحلة السابقة . ويمتاز التفكير في هذه المرحلة بأنه من النوع الحدسي . فالطفل يستدل على طريق بيته ولكنه لا يستطيع أن يرسم خارطة تمثل ذلك .

وفي هذه المرحلة تكون لغة الطفل لا زالت متمركزة حول الذات ، أي أنه لا يستطيع مواءمتها مع حلول الآخرين . والطفل يعجز في هذه المرحلة عن التفكير في أكثر من شيء في آن واحد . وهذه الخاصية تؤثر في الطريقة التي يفكر بها الطفل عن الأشياء . وقد أجرى بياجيه تجارب كثيرة لتحديد درجة فهم الأطفال لمبدأ المحافظة أو البقاء . . . أي أن الكتلة أو المادة لا تتغير حين يطرأ التحول على شكل الشيء أو مظهره (تجربة الدوارق) .

وفي هذه المرحلة يستخدم بياجيه مفهوم المقلوبية أو السير العكسي ، والمقلوبية تعني القدرة على البدء في التفكير في مشكلة والتوقف وقطع التسلسل عند أي نقطة ، ثم العودة بدون تغير مفهوم المشكلة ، أي أنها القدرة على تخيل الموقف الأصلي للمشكلة .

وتفكير الطفل في هذه المرحلة ينحصر بالأشياء الموجودة أمامه وهو عاجز عن التعميم .

وفي نهاية هذه المرحلة يبقى الطفل غير قادرٍ على معالجة المجردات فهو لا يزال غير قادر على ادراك العلاقات العكسية . مثال : إذا أدخلنا طاولة حمراء ثم أخرى صفراء ثم ثالثة بيضاء من باب فإنه لا يعرف أن البيضاء سوف تخرج أولاً ثم الصفراء ثم الحمراء ، والسبب أنه لا يزال غير قادر على التحليل والتعميم والتأكيد .

٣ - الذكاء المحسوس :

وتمتد هذه المرحلة من ٨-١٢ سنة ، وهي مرحلة الذكاء المحسوس والعلاقات العكسية ، وفي هذه المرحلة تظهر العلاقات الاستدلالية التي يمكن أن تتفق مع أسس المنطق ، لا كما كان في السابق يلجأ إلى التفسيرات الاحيائية والاصطناعية . أي في هذه المرحلة يبدأ الطفل يربط الظواهر بأسبابها الواقعية ويسمى ذلك بياجيه بالتفكير الاجرائي ولا يظهر هذا التفكير إلا بعد أن يتوافر لدى الطفل ذخيرة من المفاهيم تنتظم فيما بينها في نسق متماسك ، ويسمى مجموعة الانساق بالعمليات أو المبادئ التي هي عبارة عن استجابات تم استيعابها .

وهذه العمليات قد تكون محسوسة أو على اتصال بأصولها الحسية الحركية ، وهي مقيدة بالزمن وتتضمن قدراً قليلاً من التجريد .

وفي هذه المرحلة تبدأ عمليات التفكير المنطقي كالجمع والطرح والضرب والقسمة ، كما تظهر القدرة على التصنيف والترتيب واللعب المنظم القائم على القواعد والمبادئ ، ويصبح الطفل قادراً على اعطاء البراهين والأدلة لاثبات وجهة نظره . وتنمو عنده مفاهيم مختلفة كالطاعة والاحترام ، والشهور بالذنب ، والفضيلة ، والجريمة ، وغير ذلك .

كما يدرك معنى المادة وتحولاتها والأوزان والأحجام والكتلة وغير ذلك .

٤ - الذكاء المجرد :

وتمتد هذه الفترة من سن ١٢ سنة فما فوق ، ويصبح الفرد قادراً على التفكير المجرد وفهم بعض المفاهيم كالحرية والفضيلة والمحبة ، ويصبح قادراً كذلك على

فهم النظريات الحسابية والجبرية وينمو عنده ما يسمى بالتفكير الفرضي - الاستدلالي أي الذي ينطلق من النظريات العامة إلى التحليلات الجزئية . ويصبح قادراً على ادراك العلاقات العكسية أو المتبادلة بين عدة أفكار، أي ما يسمى باستنباط القوانين التي تفسر الظواهر. أي أن الفرد انتقل من العمليات المحسوسة إلى العمليات المجردة .

ولنظرية بياجيه أهمية كبيرة لأنها اعتمدت على التجريب ولكنها لم تسلم من النقد لأنه اعتمد على أقوال الأطفال ، كما أن هناك إمكانية الخطأ في طريقة البحث والاستقصاء التي اتبعها ، كما أنه قلل من أهمية الفروق الفردية بين الأطفال واكتفى بالتقويم الكيفي بدلاً من التقويم الكمي ، وغض نظره عن وظيفة الذكاء وتأثير التربية والتعليم فيه ، كما أهمل تأثير العوامل الاجتماعية والاقتصادية والعمر الزمني .

— التطبيق التربوي لنظرية بياجيه :

هناك خمسة مجالات يمكن أن تطبق فيها هذه النظرية ، هي :

- ١ - من الممكن الاستفادة منها في دراسة المدخلات السلوكية للمتعلمين من الناحية العقلية المعرفية . وتبذل جهود لبناء اختبارات تقيس الاستعداد المدرسي العام تعتمد في جوهرها على البنى المعرفية التي توصل إليها بياجيه .
- ٢ - تفيد في بناء المناهج المدرسية وخاصة توزيع محتوى المادة على الصفوف المختلفة . أي متى تعطى مادة الهندسة أو الجبر .
- ٣ - تعين المعلم في فهم المتواليات الارتقائية النمائية بحيث يتوقع للتلميذ متى يتقن موضوع التعلم .
- ٤ - يمكن الاستفادة منها في استخدام المحسوسات وتحليل مادة التعلم حتى يقوم المتعلم بإصدار العمليات .

٥ - تؤكد هذه النظرية على أهمية التفاعل الاجتماعي في التعلم حتى يتحرر الطفل من التمرکز حول الذات .

— صيغ التمثيل عند برونر :

اعتمد برونر على سلسلة هرمية من المراحل تشبه مراحل بياجيه . وقد اهتم بالمعرفة وربطها بالتعليم فهو يقول « لا يوجد نظرية توجه وترشد ممارستنا البيداغوجية ، وينبغي أن ترتبط نظرية النمو مع نظرية للمعرفة ونظرية للتعليم وإلا حُكم عليها بالتفاهة » .

واقترح برونر في نظريته المتعلقة بالنمو العقلي مساراً يتألف من ثلاثة أنظمة متتابعة للعرض ، أو التمثيل ، أي كيف يتخلص الطفل من المثيرات الموجودة الآن ، وكيف يحوّل خبراته السابقة إلى نموذج ؟ وما هي القواعد التي تحكم تخزين المعلومات واسترجاعها من هذا النموذج .

وهذه الأنماط الثلاثة هي :

١ - النمط العملي أو النشط Enactive :

ويتم التعلم في هذا النمط من خلال العمل ، ولا يعتمد هذا التعلم على الشرح اللفظي كلياً حيث أن معظمه يتم دون استخدام الكلمات أو الرسوم أو الصور وتستخدم هذه الطريقة مع الصغار والكبار عند تعلم الموضوعات الجديدة وخاصة إذا كانت مهارات حركية كركوب الدراجة والعزف على الآلات الموسيقية وممارسة إحدى الألعاب الرياضية وغير ذلك ، ففي هذه المهارات يطلب المعلم من طلبته أن يقلدوه في حركاته أكثر مما يعتمد على الشرح بالكلمات أو الوسائل المينة .

ويعتمد هذا النوع من التعلم في جوهره على تعلم الاستجابات وطرق التعود ، فالطفل الصغير يفرح عندما يرى الصحن والملعقة في يد الأم لأنه يعرف لماذا تستخدم هذه الأشياء .

٢ - النمط الأيقوني أو التوضيح بالصور :Iconic

عندما يكبر الطفل قليلاً يتعلم التفكير على المستوى الأيقوني أو التوضيحي ، أي أنه يعتمد على التنظيم البصري والمحسوسات من صور وغير ذلك ، فالصورة أو الأيقونة تحل محل الشيء الفعلي .

ويعتمد هذا النمط على مبادئ التنظيم الإدراكي وعلى الطرق الاقتصادية في التحويل التي تتم فيه . فالأطفال يستطيعون على هذا المستوى أن يفهموا المعلومات دون أن تحدث أمامهم في صورة أفعال ، وهم يستطيعون رسم الأشياء لأن لديهم في ادراكهم صورة لم تعد تعتمد على الفعل ، وتعتبر هذه الطريقة نقلة مهمة جداً في نمو الطفل العقلي .

كما أن استخدام الصور والرسوم والوسائل المتعددة يتيح للأطفال في هذه المرحلة أن يتعلموا بطرق أبسط من النمط الأول .

٣ - النمط الرمزي Symbolic

في هذه المرحلة يترجم الأطفال الخبرة إلى لغة أرموز ، وهذه الرموز في جوهرها عبارة عن نظم تعتمد على قواعد يجب مراعاتها جيداً حتى نحافظ على المعاني المراد نقلها .

ويرى برونر أن التمثيل الرمزي يمكن الفرد من تشكيل خبراته عن جميع ما يحيط به من أشياء وأفعال بصورة قوية وفاعلة ، كما يستطيع استخدام الرموز في البحث عن حلول للمشكلات التي يتعرض لها .

ويرى برونر أنه يمكن تدريس أصعب المفاهيم والمعلومات غير المألوفة عن طريق هذه الأنماط الثلاثة وبالتسلسل ، أي بطريقة عيانية ، ثم بيانية ، ثم رمزية . كما يمكن اختبار نمط واحد فقط ، وهذا يعتمد على مستوى المتعلم ودرجة نموه العقلي وحالته الانفعالية ، ودرجة ألفته للمادة الجديدة المراد تدريسها .

إن أنماط برونر لا تختلف اختلافاً كلياً مع النماذج الأخرى للتعليم، بل على العكس بينها تقارب، ويمكن القول أن النمط العملي من التمثيل أقرب من النماذج الشرطية أو نماذج المثير- الاستجابة في التعلم، بينما النمط الايفوني أقرب إلى سيكولوجية الجشطالت، والنمط الرمزي أقرب إلى اهتمامات بياجيه وعلماء سيكولوجية اللغة وأصحاب الاتجاهات المعرفية الحديثة، وهو يختلف عن بياجيه في طريقة تفسيره لدور اللغة في النمو العقلي ونمو التفكير عند الطفل. فبينما يرى بياجيه أن التفكير واللغة يرتبطان ارتباطاً وثيقاً على الرغم من كونهما نظامين مختلفين، يرى برونر أن تفكير الطفل يقوم على نسق من المنطق الداخلي يتطور مع تنظيم الطفل لخبراته وتكيفه معها. وهو يعتقد أن الطفل الصغير يعتمد على المحسوسات والتقليد، فطفل في الثانية من العمر يستطيع تقليد سلوكيات الكبار على الرغم من أن معرفته باللغة تكون بسيطة وبدائية.

ويرى برونر أن التفكير لغة مستبطنة وأنه يمكن استخدام قواعد اللغة لتفسير مبدأ الثبات، ويرى النمو المعرفي مسألة نضج يحدث من خلال عملية استبطان للأشكال المنطقية، ويُعبر عن المنطق أولاً حركياً ثم رمزياً.

وقد أيدت كثير من المدارس طريقة برونر في تمثيل العلم وعرضه:

١ - عن طريق النشاط والعمل.

٢ - عن طريق الصور والرسوم البيانية.

٣ - عن طريق الرموز.

وفي هذه الطريقة تتابع نمائي ولكنها تبقى مع الانسان طوال سنوات حياته.

ولقد اهتم برونر أيضاً بالتعليم الاكتشافي ويرى أنه مطلب هام وضروري في عصرنا الحالي ويجب أن يحل محل التعلم بالحفظ الصم والطرق المقيدة الأخرى. ويعني برونر بهذا التعلم إعادة تنظيم أو تحويل الأدلة، أي أنه نوع من التفكير يحدث حينما يتجاوز المرء المعلومات المعطاة إلى استبصارات وتعميمات جديدة.

ويرى برونر أن المتعلم يواجه مشكلة في التعلم الاكتشافي تتخذ أحد الأشكال التالية :

- ١ - أهداف يجب الوصول إليها مع عدم توافر الوسائل التي تؤدي إلى ذلك .
- ٢ - تناقضات في مصادر المعلومات التي لها نفس الدرجة من الموثوقية .
- ٣ - البحث عن الاتساق في مواقف لا يكون فيها ذلك واضحاً .

ويرى برونر أن الخطوة الأولى في الاكتشاف هي الاحساس بالتنافر أو التعارض ، لذا على المعلم خلق هذا التعارض في مواد التدريس حتي يثير الاهتمام في المتعلم ويؤدي إلى التوتر المعرفي مما يدفع المتعلم إلى الاكتشاف عن طريق إعادة تنظيم مفاهيمه أو إعادة بنائه المعرفي .

والمعرفة المكتسبة عن طريق الاكتشاف تبقى فترة أطول من المعرفة المكتسبة عن طريق التلقين والصم ، وهذه المعرفة قابلة للانتقال إلى مواقف أخرى ، لذا يرى برونر أن التعلم بالاكتشاف يكون فاعلاً .

ومن فوائد عملية الاكتشاف ذاتها أن المتعلم قد يتعلم ما يلي :

- ١ - استطلاع واكتشاف الموقف .
- ٢ - تجاوز المعلومات المتوفرة عن الموقف .
- ٣ - التفكير بطريقة علمية استقرائية .
- ٤ - تنمية خطة تنظيمية للنشاط المعرفي .
- ٥ - تنمية توقع التحكم ذاتياً بالتعليم .

فالاكتشاف عند برونر يحدث خلال عمليتي استنتاج العلاقات الجديدة وابتكار الأبنية الجديدة كذلك . ولكن هذا النوع من التعلم صعب ومكلف مادياً ويحتاج إلى جهد كبير ، لذا يطالب برونر تعليم المفاهيم والمبادئ التي لها صفة الشمول والعمومية بواسطة هذا الأسلوب .

— هرميات التعلم عند جانبيه :

يبني جانبيه أساليب تعلم الحقائق والمعارف على ما لدى الفرد من خبرات . ويرى أن جميع أنماط التعلم ليست متشابهة ، لذا صنفها إلى ثمانية أنماط منظمة في ترتيب هرمي فيه كل نمط من مستوى مرتفع يتضمن جميع الأنماط السابقة .

— هرميات جانبيه أو أنماط التعلم :

١ - التعلم الإشاري Signal Learning:

يشمل هذا النمط التعلم الشرطي الكلاسيكي وفيه يكتسب المتعلم استجابة شرطية لإشارة ، وتكون الاستجابات انفعالية ، والتعلم لا إرادياً . مثال : طفل يهرب عندما يرى العصا في يد المعلم ، الإشارة أو المثير الشرطي هنا هي العصا ، والاستجابة الشرطية هي الهرب خوفاً من العقاب في هذا النمط يتعلم الطفل اصدار استجابة منتشرة للإشارة

٢ - تعلم العلاقة بين مثير واستجابة Stimulus - Response:

وهنا يتدرب المتعلم على الاستجابة لمثيرات معينة للحصول على التعزيز أو المكافأة ، ويسمى هذا النمط من التعلم أحياناً التعلم الشرطي الاجرائي ، وهو يشمل مفهوم الوصلة عند ثورنديك ، وتميز الاستجابة الاجرائية عند سكر.

٣ - التعلم التسلسلي Chaining Learning:

ويسمى أحياناً هذا النمط بتعليم المهارات ، وفي هذا النمط يتعلم المتعلم كيف يربط بين وحدتين أو أكثر من وحدات تعلم العلاقة بين مثير واستجابة . ويقصر جانبيه هذا النمط على تعلم المهارات السلوكية غير اللفظية . ويشترط جانبيه لحدوث تعلم سلسلة من المهارات اعادة ترتيب وحدات المثير - الاستجابة في وضعها الصحيح .

أمثلة على هذا النمط :

الامساك بالكرة ورميها أو ركلها، وكذلك الامساك بقلم التلوين وتلوين صورة، الامساك بالسكين وقطع قطعة كيك، كل هذه الأمثلة عبارة عن سلسلة من المهارات غير اللفظية ..

٤ - الارتباط اللغوي Verbal Association:

هذا النمط عبارة عن نوع من التعلم التسلسلي أيضاً إلا أن الروابط فيه بين وحدات لفظية: وأبسط صور التداعي اللفظي تسمية الأشياء، وفي هذه الحالة يوجد سلسلة من علاقيتين:

- أ - عندما يرى الطفل شيئاً ويتعرف إلى هذا الشيء بطريقة سليمة، (قلم).
- ب - عندما يساعد المثير الداخلي الطفل على النطق باسم هذا الشيء.

وقد تكون السلسلة من أربع علاقات:

عندما يرى الطفل تفاحة حمراء ويذكر هذه العبارة يكون قد كون سلسلة من أربع علاقات.

ويحدث الارتباط اللغوي أيضاً في استجابات الترجمة عندما نذكر كلمة باللغة العربية ويستجيب الطفل باعطاء المرادف باللغة الأجنبية.

٥ - التمييز المتعدد Multiple Discrimination:

وفي هذا النمط يتعلم الطفل استجابات مختلفة متداخلة للمثيرات، وهنا يميز الطفل بين الاستجابات اللفظية المتسلسلة، وبين المهارات غير اللفظية المتسلسلة فمثلاً عندما نطلب من طفل التمييز بين مجموعة من موديلات السيارات أو الطائرات فإن الطفل يحتاج إلى ربط الأسماء بالموديلات بدون أخطاء. لذا يسمى هذا النمط بالتعلم التمييزي المتعدد.

٦ - تعلم المفاهيم Concept Learning:

في هذا النمط يتعلم الطفل كيف يستجيب لمثيرات مختلفة في ضوء الخصائص المجردة مثل اللون والشكل والعدد والموضع مقابل الخصائص المحسوسة.

فالطفل في هذا النمط يتعلم كيف يميز بين الأشكال والألوان والمواد المختلفة كما يستطيع التمييز بين الأعداد الزوجية والفردية. والطفل عندما يتعلم هذه المفاهيم يكون تحت تأثير تحكم الخصائص المجردة للمثيرات وليس الخصائص المحسوسة.

٧ - تعلم المبادئ Principle Learning:

هنا يربط الطفل بين مفهومين أو أكثر، ويرى جانبيه أن أبسط المبادئ ما يتخذ صورة «إذا حدث شيء يتبعه حدوث شيء آخر» أي تعلم المبادئ التي هي عبارة عن سلسلة من المفاهيم أو هرم من المبادئ، فالمعرفة عبارة عن هرم من المبادئ.

وأحياناً يتطلب الموقف تعلم مبدئين أو أكثر قبل تعلم المبدأ من مستوى أعلى والذي يحتويهما. فإذا تعلم الطفل المفاهيم والمبادئ المكونة للمبدأ من مستوى أعلى يستطيع المعلم أن يستخدم التعلم اللفظي وحده في قيادة الأطفال إلى الربط بين المبادئ.

٨ - تعلم حل المشكلات:

حتى يستطيع الفرد حل المشكلة يستخدم المبادئ التي تعلمها، وبعد الوصول إلى الهدف يتعلم أكثر وبذلك يصبح قادراً على أداء العمل الجديد مستعيناً بخبرته ومعرفته القديمة. أي أن تعلم مبدأ من مستوى أعلى يتطلب استخدام مبدئين أو أكثر من مستوى أدنى.

ويركز جانيه على دور الدافعية في عملية التعلم ، لأنه بدونها لا يقوم المتعلم بالنشاط ، كما أنها تجعل السلوك موجهاً نحو هدف يتشكل على هيئة أو صورة ما يتوقعه أن يتحقق ، ثم يقوم المتعلم بالانتباه إلى المثيرات الخارجية المحيطة به ، ويسوجه كل اهتمامه نحو تحقيق الهدف ، وبذا تزيد فاعلية التعلم . وفي المرحلة التالية يعطى الطفل رموزاً ومسميات للأشياء والمفاهيم حتى يسهل عليه استرجاعها وقت الحاجة ، ثم تبدأ خصائص هذه المفاهيم بالظهور حتى تحافظ على بقائها بين الخبرات السابقة ، وعلى استرجاعها أيضاً واستعمالها في مواقف جديدة . فإذا كان الاستخدام سليماً ، تزداد ثقة الفرد بنفسه .

وفي المراحل اللاحقة يبدأ الفرد بادخال التعديلات والتغيرات على المفاهيم . ويزداد المخزون الذي لديه . وبهذه الصورة يرى جانيه أن الفرد يكتسب تعلم المفاهيم والمعاني .

ويميز جانيه بين مفهومين للتعلم :

- أ - التنظيم الهرمي لأنماط التعلم .
- ب - تنظيم المعرفة تبعاً للتنظيم الهرمي للمكونات الفرعية التي تتألف منها ، وهذا ما يسميه جانيه بنية التعلم ، وهو مفهوم مهم في تطوير مفهوم آخر يسمى التأهب للتعلم .

والتأهب للتعلم هو ما لدى الفرد من امكانات في أي مرحلة من مراحل تعلم عمل معين . وهذه الامكانات داخلية ، ولكن يمكن قياسها عن طريق أداء الفرد .

فإذا أردنا أن يقوم الطفل بعمل ما ، يجب معرفة امكاناته للقيام بالعمل ، وهذا يتطلب تحليل العمل إلى مهمات بسيطة ، يبدأ الطفل بالعمل البسيط ثم ينتقل إلى مهمة أخرى أكثر صعوبة ، ويصل في النهاية إلى أداء العمل المطلوب .

— أنواع التعلم عند أوزوبل :

تقوم نظرية أوزوبل (Ausubel) على التعلم بالاستقبال والتعلم بالاكشاف .
وتعتمد هذه النظرية في جوهرها على افتراض هام وهو أن العامل الأكثر أهمية من حيث تأثيره في التعلم هو مقدار وضوح وتنظيم المعرفة الراهنة عند المتعلم .
والمعرفة الراهنة تتألف من الحقائق والمفاهيم والقضايا والنظريات والمعطيات الإدراكية الخام التي تتوافر للمتعلم في لحظة ما ويسمى أوزوبل البنية المعرفية .
وتختلف طبيعة مواد التعلم الجديد من حيث ارتباطها ارتباطاً معقولاً أو مفهوماً ببنية المتعلم المعرفية . والارتباطية تؤدي إلى التعلم ذي المعنى إذا كان الارتباط جوهرياً وطبيعياً أي غير تعسفي .

— أنماط التعلم في نظرية أوزوبل :

يذكر أوزوبل أربعة أنماط من التعلم ، وهي :

- ١ - التعلم بالاستقبال القائم على المعنى Meaningful Reception Learning .
- ٢ - التعلم بالاستقبال القائم على الحفظ Rote Reception Learning .
- ٣ - التعلم بالاكشاف القائم على المعنى Meaningful Discovery Learning .
- ٤ - التعلم بالاكشاف القائم على الحفظ Rote Discovery Learning .

— النمط الأول : التعلم بالاستقبال القائم على المعنى .

يأخذ المحتوى الكلي للمعلومات أو المعارف المراد تعلمها شكله النهائي في المادة الموضحة أو المعروضة على المتعلم ، بمعنى أن المتعلم يستقبل المعلومات التي تعرض أمامه ولا يقوم بأي دور في اكتشافها بنفسه ، ولكن في هذا النمط تأخذ المادة المتعلمة المنظمة شكلها النهائي بشكل منطقي عن طريق ربط

المادة التي يحصل عليها المتعلم من الموقف التعليمي وما فيه من موضوعات وعناصر، بما لديه من المعلومات السابقة الموجودة في بنائه المعرفي .

— النمط الثاني : التعلم بالاستقبال القائم على الحفظ :

وفي هذا النمط ، تأخذ المادة المتعلمة شكلها النهائي في تذكر الفرد لها فقط دون التعامل مع ما لديه من معلومات ومعارف سابقة .

— النمط الثالث : التعلم بالاكشاف القائم على المعنى :

وفي هذا النمط ، يصل المتعلم إلى حل المشكلة أو إلى المعلومات والمعارف التي يصل إليها بشكل مستقل عما يقدم له من معلومات أو معارف . أي أنه يدرك العلاقات بين الموضوعات بنفسه ، ويربطها بما لديها من معلومات سابقة .

— النمط الرابع : التعلم بالاكشاف القائم على الحفظ :

وفي هذا النمط يصل المتعلم إلى أسلوب حل المشكلة بشكل مستقل عما يعرض عليه ولكن يحتفظ بالمعلومات في الذاكرة كما هي دون ربطها مع المعلومات والمعارف الأخرى التي تكون لديه في بنائه المعرفي كما يحدث في النمط الثالث .

— أنواع التعلم ذي المعنى :

يصنف أوزوبل أنواع التعلم ذي المعنى إلى أربعة فئات مرتبة ترتيباً هرمياً من الأدنى إلى الأعلى ، وهي :

١ - التعلم التمثيلي Representational :

ويعتبر هذا النوع من التعلم من أهم الأنشطة المعرفية عند الطفل فهو يعلمه الكلمات وأسماء الأشياء ثم الحروف والأفعال .

٢ - تعلم المفاهيم :

يرى أوزوبل أنه قد يكون للمفهوم معنى منطقي ومعنى سيكولوجي ، فمن الناحية المنطقية يتضمن المفهوم ما يسمى الخصائص المحكية التي تشير إلى مجموعة من الخصائص التي توجد في المفهوم . وفي مراحل نمو الطفل قد يحدث تفاوت بين الخصائص المحكية التي يكتشفها الطفل وتعطى المعنى السيكولوجي للمفهوم ، وبين الخصائص المحكية التي تحدد المعنى المنطقي لهذا المفهوم .

٣ - تعلم القضايا :

يبدأ الطفل بتعلم الجمل المفيدة ويستخدم التعميمات ، ويميز العلاقات بين المفاهيم . والطفل هنا يعتمد على المعنى ويربط المفاهيم بالبنية المعرفية عنده .

٤ - التعلم الاكتشافي :

وهذا النوع يتطلب إعادة تنظيم وترتيب مادة التعلم ، ويهدف هذا التعلم إلى حل المشكلة والابتكار .

ماذا يحصل عندما يحصل التعلم :

عندما يكتسب الفرد معرفة ما في أي ميدان من ميادين المعرفة فإنه يكون بناء معرفياً ثانوياً يرتبط بهذا الميدان ، وينظر أوزوبل إلى البناء المعرفي على أنه هرم ، تقع النظريات العامة والمفاهيم التي يتم تشكيلها في البناء المعرفي في القمة والمفاهيم الكثيرة والأقل عمومية في الوسط ، والمعلومات الدقيقة المتخصصة في قاعدة الهرم .

والطريقة الرئيسة للحصول على معلومات جديدة تضاف إلى البناء المعرفي هي أن يقوم الفرد باستيعاب المعلومات على أنها جزء من بنائه المعرفي ، ثم يربط

الفكرة الجديدة بما هو موجود لديه من معلومات وأفكار، وفي نفس الوقت يقوم بالاستيعاب، وتحويل الاثنين إلى البناء الأصلي وهذا يعطي معنى لكلا الاثنين .

ويؤكد أوزوبل على أهمية الممارسة في التعلم القائم على المعنى ، فتعلم مادة ما أو موضوع دراسي معين يتطلب مراجعته عدة مرات وهذا يؤكد أهمية الممارسة لأنها تزيد من ثبات ووضوح المادة الدراسية ، ولكنه يؤكد ضرورة الممارسة الموزعة لأنها تسهل عملية التذكر.

وهو لا يعتبر الممارسة متغيراً من متغيرات البناء المعرفي حيث أنها خارجة عنه ، وليست جزءاً منه ، ولكنها تؤثر فيه .

ويلخص أوزوبل أثر الممارسة على التعلم كالتالي :

- ١ - أنها تعمل على تأكيد المعاني المتعلمة الجديدة، مما يساعد على تذكرها .
- ٢ - أنها تزيد من درجة استجابة الفرد لنفس المادة المقدمة في المحاولات اللاحقة .
- ٣ - أنها تمكن المتعلم من تعويض النسيان الذي يحدث بين المحاولات .
- ٤ - أنها تساعد على تعلم وتذكر المادة التعليمية الجديدة المرتبطة بالمادة السابقة .

ولقد أكد أوزوبل في نظريته على أهمية الدافعية في التعلم القائم على المعنى . ورأى أن مكونات الدافعية التي تساعد على التعلم ثلاثة، هي :

(أ) الحافز المعرفي Cognitive:

في فترات معينة وأثناء تأدية عمل ما، يشعر الفرد بحاجة إلى المعرفة، أو بحاجة إلى الفهم، أو بحاجة إلى حل مشكلة ما في ذلك العمل، عندها يسيطر عليه ما يسمى بالحافز المعرفي، ويبدأ بالبحث عن المعلومات التي ستساعده في حل

المشكلة ، وعندما يجد الحل تبدأ شدة الحافز في التناقص .

وفي حالة الحافز المعرفي لا يحتاج الفرد إلى تعزيز لأنه يكفي بالحصول على المعرفة المطلوبة لحل مشكلته .

(ب) اعلان الأنا Ego enhancement:

ويتعلق هذا المكون بالتحصيل وقد يكون أولياً أو مكتسباً ، والأولي يشير إلى ما ينسبه المرء لنفسه ، والمكتسب ما ينسبه الآخرون له . أي أن الحالة الأولى ترتبط بصورة الفرد عن نفسه من خلال نظرة الآخرين له .

فإذا كان هدف المتعلم تقدير الذات وتأمين الشعور بالمكانة الاجتماعية وتأكيد وجود تلك المكانة وسط جماعته ، والخوف من فقدان هذه المكانة - إن مثل هذا النوع من الشعور ناشئ عن تقويم الفرد لذاته ، وهو عنصر هام من عناصر تكوين حافز تأكيد الأنا . وهناك مصادر خارجية كالعمل نفسه تعمل على إشباع الحاجة الموجودة عند الفرد .

(ج) الحاجة إلى الانتماء Need of Affiliation:

تعتبر حاجة الفرد إلى الانتماء إلى جماعة ما من العوامل المهمة في دافعيته إلى التحصيل في هذه النظرية ، فهو يتعلم المطلوب منه حتى يرضى الآباء أو المعلمين الذين لهم تأثير في تكوين صورته عن نفسه ، حيث أن من الطبيعي أن يشعر الإنسان بالسعادة والرضى عندما يبدي الآخرون رضاهم وموافقتهم على نجاحه ، وهذا يدفعه إلى مزيد من النجاح .

هذا ولا يمكن التقليل من شأن أي من هذه المكونات ، فالحافز المعرفي مهم جداً وقوي ، وكذلك المؤثرات الاجتماعية وتقدير الفرد لذاته .

— دور الأنظمة المفاهيمية في تطوير منهاج العلوم:

لقد لعبت هذه الأنظمة المفاهيمية دوراً لا يستهان به في تطوير منهاج العلوم

علماً بأن الأسس التي يقوم عليها تعلم المهارات والاتجاهات المتضمنة في تدريس العلوم لا تختلف عن الأسس العامة التي يجب مراعاتها في اختيار خبرات التعلم لتحقيق الأهداف التربوية الأخرى. ومن الأدوار التي لعبتها هذه الأنظمة:

- ١ - تنظيم المعرفة بحيث يسير التوجه في التعلم من البسيط إلى المركب، وقد يكون الانتقال من الكليات البسيطة إلى الكليات المركبة، وهذا يعني الانتقال من الكليات إلى الأجزاء. وهذا في جوهره تنظيم معرفي يعتمد على المستوى الارتقائي للمتعلم (نظرية بياجيه).
- ٢ - اختيار أنماط التعلم المعتمد على الفهم لأنه أكثر دواماً وقابلية للانتقال من التعلم الصم، وقد اهتم بالمعنى الجشطالتيون وجميع النماذج المعرفية، لذا يجب أن تركز المناهج على التعلم المبني على الفهم وأن يكون له معنى (أوزوبل).
- ٣ - الاعتماد على طريقة الاكتشاف حتى يتعلم المتعلم العلاقات بين الأشياء حيث يبدأ المتعلم بالتفكير بدلاً من الصم (برونر).
- ٤ - الاهتمام بالمتعلم وثقته بنفسه، وزيادة العلاقات الاجتماعية، والاعتماد على النفس في حل المشكلات (جانييه).

وحتى نستفيد من هذه النماذج يجب أن تهتم المناهج بالتالي:

- ١ - إتاحة الفرص للمتعلمين لممارسة أنواع السلوك الذي يحقق الأهداف التربوية المنشودة.
- ٢ - أن تكون الخبرات مناسبة لمستويات المتعلمين واستعداداتهم حتى يقوموا بالسلوك المرغوب فيه.
- ٣ - أن تشجع الخبرات رغبات وميول المتعلمين.
- ٤ - أن يستخدم المنهج خبرات متنوعة ومتعددة حتى تناسب جميع الطلبة وتراعي الفروق الفردية.

— المفاهيم العلمية :

المفاهيم العلمية Scientific Concepts:

هي ما يتكون لدى كل فرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات معينة: كالتأكسد، التكاثر، التمثيل الضوئي . وكتب العلوم تحتوي على عدد لا يمكن حصره من مثل هذه العبارات العلمية ذات المعنى والدلالة لأشياء معينة .

فالكلمات في الحقيقة مجردات قد يفهمها شخص بشكل ويفهمها الآخر بشكل مختلف، ومن العوامل التي تؤثر في فهمنا للمفاهيم :

- ١ - النضج .
- ٢ - الخبرة .

ونظراً لاختلاف الأفراد من حيث مستويات النضج والخبرة فإن الكلمة الواحدة لا تعنى نفس المعنى بالنسبة لمجموعة من الأفراد .

وبالنسبة للمفاهيم العلمية اتضح بأنها غير ثابتة عند الطلبة بل هي تنمو من خلال نضجهم وخبرتهم .

فالمفاهيم إذن عبارة عن مجردات تنظم عالم الأشياء والأحداث والظواهر المختلفة الطبيعية والانسانية، والمتعددة في عدد من المجموعات أو الفئات، وهذه المجموعات تقسم بدورها إلى أقسام فرعية وتعتبر هذه التقسيمات الرئيسة والفرعية في مجال تصنيف وتنظيم المعرفة العلمية ونقاها ميزة اقتصادية ممتازة .

هذا وللمفاهيم صفات وقيم معينة، والصفة هي الخاصية التي تميز المفهوم، وهي تختلف من مفهوم لآخر. ومن الصفات المعروفة: الشكل، اللون، الرائحة، القوام، النوع، الحجم، والمساحة وغير ذلك .

وكلما تعددت الصفات في المفهوم تعقد المفهوم أكثر وزادت صعوبة تعلمه، والصفات الواضحة تسمى بالصفات السائدة. وكلما وضحت الصفات سهل تعلم المفهوم.

تكوين المفاهيم:

تشابه المفاهيم من حيث الأساس الذي تقوم عليه، وخصوصاً من حيث كفاية الخبرات الحسية السابقة والقدرة العقلية التي تمكن الفرد من القيام بنشاط عقلي يجرد فيه الأشياء والأحداث والظواهر من أساسها الملموس، وأن يبنى نظاماً رمزياً من الكلمات أو العبارات ذات الدلالة والمعنى والتي على أساسها يمكن أن يحدث التعلم.

العمليات العقلية الضرورية في تكوين المفاهيم:

١ - التمييز بين الخبرات.

٢ - التكامل بين الخبرات.

تعتبر هاتان العمليتان الأساس الهام في تكوين المفاهيم. ففي تدريس المفاهيم وتعلمها يكون لهذه المفاهيم معنى وفهم عند الطالب بقدر شمول وتنوع الخبرات الحسية المتوفرة لديه، وإلى أيضاً الدرجة التي تتكامل فيها هذه الخبرات وتكون علاقات ذات مستويات عالية من حيث الشمول والتعقيد.

وفي دروس العلوم يفضل تعلم المفاهيم عن طريق إجراء التجارب العلمية. والتمييز بين المفاهيم لمعرفة العلاقات بين الأشياء. ولكن المفاهيم ليست غاية تعليمية بحد ذاتها.

أهمية المفاهيم العلمية:

لتعلم المفاهيم العلمية أهمية كبيرة وفوائد متعددة منها:

- ١ - تساعد الطلبة على زيادة فهمهم للمواد العلمية وطبيعة العلم ، لأنها أكثر ثباتاً وأقل عرضة للتغير من المعلومات القائمة على مجموعة من الحقائق والمعلومات المحدودة . فالمفاهيم الرئيسة تربط بين الحقائق وتوضح العلاقات ، كما أنها تسمح بالربط بين مجموعات من الأشياء والأحداث والظواهر .
- ٢ - تبسط البيئة وتقلل من تعقيدها وتسهل دراسة الكلية بمكوناتها وظواهرها المختلفة لأنها (المفاهيم الرئيسة) تصنف أعداداً كبيرة من الأشياء والأحداث والظواهر البيئية وتجمعها في مجموعات أوفئات .
- ٣ - تزيد دراسة المفاهيم الرئيسة من اهتمام الطلبة بمادة العلوم ، وتحفزهم إلى التعمق في دراستها والتخصص فيها ، وتزيد من استخدامهم لوظائف العلم المختلفة والتي تتمثل بالتفسير والتحكم والتنبؤ ، وتساعد على التخطيط لأنواع النشاط العلمي الذي يساعد على اكتشاف الأشياء الجديدة وتعلمها .
- ٤ - تساعد دراسة المفاهيم العلمية الرئيسة على فهم وتفسير الكثير من الأشياء التي تثير انتباه الطلبة في البيئة وتزيد من قدرتهم على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات .
- ٥ - توفر المفاهيم العلمية الرئيسة في مجال تخطيط المناهج أساساً صحيحاً لاختيار الخبرات التعليمية وتنظيمها .

— تطور المفاهيم ونموها :

تفاوت المفاهيم من حيث البساطة والتعقيد ، أو السهولة والصعوبة من حيث تعدد الصفات والقيم فيها .

وعادة يبدأ المعلم بتدريس المفاهيم البسيطة والتي هي عبارة عن مفاهيم وصفية تساعد في وصف الأشياء والأحداث والظواهر . أمثلة على ذلك : الوصف

الخارجي للنباتات من حيث اللون والشكل والرائحة ، أو وصف خواص الأحماض بطعمها وتأثيرها على ورق عباد الشمس .

ثم ينتقل إلى المفاهيم المعقدة والتي تشكل مفاهيم كمية تتضمن مدركات كمية وعلاقات متنوعة قد تكون مكانية أو زمنية أو رياضية أو وزنية أو حجمية أو تجريدية ، وهذه المفاهيم المعقدة تحتاج إلى مستويات عليا من النمو العقلي وكفاية من الخبرات الحسية حتى يقوم تعلمها على أساس سليم .

وهذه المفاهيم تحتاج من الطلبة استخدام التصورات الذهنية والتكوينات الفرضية أو النظرية .

ويجب مراعاة استمرار الخبرة وتتابعها وتكاملها في تعلم المفاهيم العلمية الرئيسة والفرعية . ولا تدرس المفاهيم مرة واحدة وبصورة تامة ، بل يستمر دراستها على امتداد سنوات الدراسة ، ويتطور بطيء يناسب تطور نمو الطفل .

— أنواع المفاهيم العلمية :

يمكن تقسيم المفاهيم العلمية إلى ثلاثة أنواع من المفاهيم ، هي :

١ - مفاهيم عبارة عن تصنيفات أو مجموعات من الأشياء أو الأحداث ، هدفها الوصف وتسهيل الدراسة العلمية . ويعرف المفهوم في هذا النوع بأنه مجموعة من المثيرات تجمعها صفات مشتركة ، وهذه الصفات قد تكون عمليات أو أشخاصاً أو أشياء . ثم تجرد هذه الصفات عن هذه الأشياء كلها ، وتعطى مصطلحاً معيناً ، مثال التأكسد . فالشيء الذي يجمع بين الأشياء هو الاتحاد بالأكسجين أو فقد الإلكترونات .

٢ - مفاهيم تعبر عن قوانين أو علاقات . وهذا النوع من المفاهيم يذهب إلى أبعد من مجرد تقسيم الأشياء أو الظواهر وتصنيفها والتعرف إلى عناصرها المشتركة وإنما يقرر أنواع العلاقات بين مفهومين أو أكثر . فمثلاً المسافة تبين العلاقة

بين نقطتين وكذلك توضح مدى قرب أو بعد إحدى النقطتين عن الأخرى .
وقد يجمع قانون علاقة بين عدد من المفاهيم مثل : السعة الحرارية =
الكتلة \times الحرارة النوعية . ففي هذه العبارة أربعة مفاهيم ، هي : السعة
الحرارية ، والكتلة ، والتساوي ، والحرارة النوعية .

٣ - مفاهيم تعبر عن علاقات تقوم على أساس من الفروض والتكوينات الفرضية
العقلية وتقوم النظريات العلمية عادة على هذه المفاهيم وتهدف إلى تفسير
العلاقات أو القوانين .

ومن الأمثلة على المفاهيم العلمية :

- حركة الجزيئات أو وحدات المادة ، وهي إحدى صور الطاقة ، وهذه الحركة هي
المسؤولة عن الحرارة ودرجة الحرارة وحالة المادة من حيث كونها صلبة أو سائلة أو
غازية .

- يمكن تصنيف سلوك المادة في الكون على أسس إحصائية .

هذا ويميل البعض إلى اعتبار التعميمات العلمية ، والقوانين العلمية
والنظريات العلمية ، أنواعاً من المفاهيم العلمية .

— تعلم المفاهيم وتعليمها والعوامل المساعدة على اكتسابها :

يجب الاهتمام بتدريس المفاهيم العلمية وتعلمها لأنها تمثل نتاج العلم
وتربط بين مفاهيم فرعية وتظهر في نفس الوقت الوحدة بين فروع العلم المختلفة
ولكن يجب الحرص من جعل هذه المفاهيم غايات بحد ذاتها كما يفعل بعض
المعلمين .

وتتفاوت المفاهيم من حيث البساطة والتعقيد والتجريد . لذا على المعلم
مراعاة المستويات المختلفة للصعوبة والتجريد حتى تتناسب وطبيعة الطلبة .
ففي المرحلة الابتدائية يجب التركيز على الملاحظة والخبرة الحسية مثل

النبات والحيوان، وتمدد الأجسام، لأن المفاهيم المجردة يصعب فهمها في هذه المرحلة.

كذلك يجب على المعلم تدريب الطلبة على التمييز بين المفاهيم والتعميمات والنظريات والقوانين، لأن بعض الطلبة يجد صعوبة في التمييز بينها. وقد تواجه المعلم مشكلة الخلط بين اللهجة العامة والعبارات العلمية مثل «الجهد والطاقة» وغير ذلك.

ويمكن أن تمثل المكونات المعرفية للمعلم في مستويات يضمها شكل هرمي تمثل قاعدته الحقائق والملاحظات والوقائع المحسوسة المباشرة، وتمثل قمته الفروض والنظريات والتكوينات الفرضية ذات الطبيعة التصورية المجردة، ويمثل جسم الهرم مستويات تضم المفاهيم والتعميمات والقوانين العلمية. ويستطيع المعلم الاستفادة من هذا الهرم وأن يستخدم عمليتي الاستقراء والاستنباط (الاستنتاج).

فاستخدام الاستقراء يبدأ من الحقائق والجزئيات المحسوسة ويصعد إلى تكوين كليات وتعميمات حتى يصل إلى قمة الهرم. وكذلك يستخدم الاستنباط عندما يبدأ من قمة الهرم إلى الأسفل عن طريق استخدام القوانين والنظريات والتعميمات المختلفة في تفسير الظواهر.

— طرق تدريس المفاهيم وتعلمها:

إذا أراد المعلم أن ينجح في تدريس المفاهيم العلمية يجب عليه أن:

- ١ - يكون على معرفة جيدة بالمنهج الذي سيدرسه ومحتويات هذا المنهج.
- ٢ - يكون على معرفة جيدة بأساليب التدريس والوسائل التعليمية المناسبة وكيفية استخدامها وخصوصاً المختبرات.
- ٣ - يكون على معرفة جيدة بطلبته من حيث أعمارهم، وميولهم وحاجاتهم ومشكلاتهم

٤ - يكون على معرفة جيدة بالبيئة المدرسية وما يسودها من أنماط إدارية وعلاقات وامكانات مادية .

٥ - يكون على معرفة جيدة بالمجتمع خارج المدرسة لا سيما أولياء أمور الطلبة .

٦ - يكون قادراً على ربط المادة الدراسية بحياة الطلبة داخل المدرسة وخارجها .

٧ - يكون قادراً على استغلال النشاط وخصوصاً الرحلات والزيارات الميدانية وربط المادة العلمية بتلك الأنشطة .

بالإضافة إلى ما تقدم ، هناك اعتبارات يجب أن يراعيها المعلم عند تدريس العلوم ، وهي : ر

اعتبارات عامة بالنسبة لمقررات العلوم المختلفة :

١ - يعتبر تكون الحقائق العلمية أساساً هاماً في بناء العلم . ولما كان عدد هذه الحقائق يقدر بالملايين علينا أن نختار الحقائق الهامة جداً لا كفاية في حد ذاتها ، وإنما لكي يستخدمها الطلبة في فهم ووصف وتفسير ما يحدث حولهم من أحداث وظواهر مختلفة ، ولكي يستخدمها الطلبة أيضاً في فهم أنفسهم وأجسامهم وما بها من أجهزة وأعضاء وعمليات ووظائف مختلفة ، ولكي تستخدم أيضاً في ربط الحقائق وبناء التعميمات العلمية والمفاهيم الرئيسية .

والحقائق العلمية ليست مطلقة ولكنها تتعدل وتتغير . وواجب المعلم تنبيه الطلبة إلى أهمية الملاحظة الدقيقة والتجريب العلمي الدقيق في التوصل إلى الحقائق العلمية وإقامة البراهين على صحتها .

٢ - وفي مجال تدريس المفاهيم يجب مراعاة الخطوات التالية :

أ - تحديد سلوك الطلبة الناتج عن تعلم المفاهيم :

يجب التأكيد مرة ثانية أن حفظ المفاهيم ليس هو الغاية ، وكذلك الحال مع حفظ التعريف ، والمهم هو تنمية وتكوين الفهم والأداء والسلوك حتى يحكم

على القدرة على التعرف إلى المفاهيم في مواقف مختلفة..
والهدف من تعلم المفاهيم أن التغيرات التي تحدث في الطلبة نتيجة التعلم تحقق غرضين:

الأول: مساعدة المعلم في اختيار خبرات ومواقف التعلم المناسبة وتقويم التعلم الناتج.

والثاني: مساعدة الطالب على ادراك مدى تحصيله ومستوى تعلمه للمفاهيم..

ب - تقليل عدد الصفات التي يمكن تعلمها في حالة المفاهيم المعقدة:
وهنا يكون من واجب المعلم اختيار وتحديد الصفات السائدة والمهمة جداً.
كما يجب عليه تصنيف الصفات في أنماط معينة تساعد على ادراكها وتجعل التعلم أسهل.
ومن المفيد توضيح بعض الكلمات أو المصطلحات المرتبطة بتعلم تلك المفاهيم.

ج - تقديم أمثلة ايجابية وأخرى سلبية للمفاهيم يقصد بالأمثلة الايجابية تلك التي توضح صفات المفهوم، وأما السلبية فهي التي لا تحتوي على صفات المفهوم الرئيسة.

ويمكن أن تكون الأمثلة نماذجاً أو صوراً أو أشكالاً أو ما يراه مناسباً كمعلم للمجموعة.

أمثلة ايجابية لطائر مثل العصفور، اليمامة، الحمامة، والقبرة.
أمثلة سلبية مثل: الخفاش، والقط، والأرنب.

د - تقويم تعلم التلاميذ للمفهوم:

وهنا يطرح المعلم مجموعة الأسئلة وعليه أن يفرز الاجابات الصحيحة، وهذا التقويم مهم جداً لأنه يساعد في تدعيم التعلم السابق والتخطيط لمواقف وخبرات أفضل لتحسين التعلم.

هـ - يرتبط مستويات تعلم المفاهيم بمستويات التجريد :

تتدرج عادة المستويات في صعوبتها من الأشياء المحسوسة التي تعتمد على الملاحظات الحسية المباشرة إلى ادراك الأشكال والزمن والأحجام والعلاقات الرياضية الأكثر تجريداً حتى نسهل عملية التعلم على الطلبة .

٤ - وفي مجال تعلم القوانين والتعميمات العلمية يجب ألا نهتم بالدرجة الأولى بحفظ المفاهيم وإنما نهتم بعملية فهم تلك المفاهيم ، وادراك العلاقات بين الحقائق العلمية والقوانين . وهذا يتطلب شرحاً وافياً من جانب المعلم لتلك النظريات والقوانين والمفاهيم . كما يجب الاكثار من الأنشطة للتدرب على استخدام الأساليب الاستقرائية والاستنباطية .

وفي تدريس العلوم يفضل استخدام التجارب العملية لأن لها أثر كبير في تدريس القوانين وتعلمها على نحو جيد .

٤ - يجب عدم التركيز على الحفظ في تدريس النظريات والأهم مساعدة الطلبة على التعرف إلى كيفية الوصول إلى تكوين النظريات العلمية والمراحل التي مرت بها حتى وصلت إلى شكلها الحالي .

وعلى المدرس الاهتمام بالأمور التالية عند تدريس النظريات :

- ١ - توفير الحقائق والمعلومات العلمية الكافية التي يقوم عليها بناء النظرية .
 - ٢ - توضيح الأدلة والبراهين الموجودة والتي تؤيد صحة النظرية .
 - ٣ - توضيح التطورات والتغيرات التي طرأت على النظرية والأسباب التي دعت إلى ادخال التعديلات أو التغيرات .
 - ٤ - تعريف مجالات تطبيق النظرية ومحدداتها ، وتوفير مواقف تعليمية كافية لمساعدة الطلبة على فهم النظرية وتطبيقاتها ، وانتقال أثر التعلم إلى مواقف أخرى يستخدمون فيها النظرية لأغراض التفسير وحل المشكلات .
- مما سبق ، يتضح أن المعنى والفهم والاستخدام السليم لما يتعلمه الطلبة

من حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين ونظريات علمية ، وبيان العلاقات والتكامل بين المعرفة العلمية من ناحية وحاجات الطلبة من ناحية أخرى مؤشرات تبين جودة تعلم الطلبة للمفاهيم والنظريات والمعلومات بصورة وظيفية .

ولكي يتحقق هذا ينبغي القيام بما يلي :

إيجاد نظام لتدريس العلوم يهدف إلى رفع كفاية التدريس ونوعية نتاجه .
ويجب أن يهتم هذا النظام بالتالي :

- ١ - المناهج الشاملة لمفاهيم العلوم ومقرراتها .
 - ٢ - المعلم المدرب والمؤهل علمياً والعناية ببرامج تدريب مستمرة حتى ينمو مهنيّاً .
 - ٣ - طرق وأساليب التدريس التي تتلاءم مع المنهج .
 - ٤ - الكتب المقررة والوسائل التعليمية الناجعة والمناسبة .
 - ٥ - أساليب التقويم التي تهتم بتقويم أداء المعلم وتعلم الطلبة .
 - ٦ - الإدارة المدرسية الواعية .
- وغير ذلك من الأمور التي تساعد في انجاح عملية التعلم والتعليم .

الوحدة الثالثة

أساليب العلوم والرياضيات

- نظرة عامة للتدريس .
- التخطيط للتدريس .
- العوامل التي تحدد طريقة التدريس .
- اختيار وتطوير استراتيجيات التدريس .
 - جذب الانتباه واثارة الدافعية .
 - تقنيات جمع المعلومات .
 - تقنيات معالجة البيانات .
 - التلخيصات النهائية .
- عناصر استراتيجيات التدريس .
- خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجيات الموجهة نحو:
 - الاكتشاف .
 - المهارات .
 - التعميمات .
- نماذج مختلفة من طرق التدريس .
 - المشروع .
 - العروض الصفية .
 - الرحلات .
 - المفرد .

الوحدة الثالثة :

أساليب العلوم والرياضيات

— أهمية التخطيط ودور المعلم في التخطيط :

التخطيط عملية فكرية مقننة، يقوم بها المعلم قبل الشروع بتدريس الدرس، ويهدف إلى رسم صورة واضحة لما يمكن أن يقوم به وطلبة الصف من مداخلات تقوم على الحوار والمناقشة طيلة مدة الحصة الزمنية، وما يتضمن عنها من مخرجات سلوكية هامة.

وتتوقف أهمية الخطة على قدرة المعلم التنبؤ أو التخيل، لما سوف يكون عليه الموقف التعليمي، مع أخذ الاحتياطات الاحترازية لذلك.

والتخطيط، عملية متداخلة تستدعي من المعلم الجاد وضع يده بخبراته المتميزة على اللمسات الفنية للمواقف التعليمية، والتي سيتمحور حولها الدرس. لتسهيل إيصال المعلومة للطلبة ولتحقيق الأهداف المرجوة في أقصر وقت وأيسر جهد. واضعاً في اعتباره كافة العوامل التي تؤثر وتتأثر بعمله لبلوغ جادة الصواب في نقل حيثيات الدرس لطلبته. وتمتاز خطة المعلم البارع بخصوصية المرونة في اجراء التعديلات الآنية، للتوافق مع المواقف الصفية الطارئة. التي لم يكن في استطاعة المعلم التنبؤ بها.

والمعلم الكفء، هو الذي يفكر عميقاً في درسه مسبقاً، من حيث الأمثلة التي سوف يثيرها، والمشكلات التي يحتمل أن تقابله وكيفية التغلب عليها، لاثارة دوافع التعلم عند الطلبة وتعزيز دافعتهم وتشويقهم للدرس لاجداث التفاعل الصفي، ويعد التخطيط السليم ضرورياً لنجاح عملية التدريس وادامة آثار نتائج الدرس في حياة الطالب لكون الطالب محور العملية التعليمية التعلمية.

— أهمية الخطة بالنسبة للمعلم :

- ١ - اثراء حصيلة المعلم لحيثيات الدرس المنوي شرحه .
- ٢ - تعطي المعلم القدرة على تناول عناصر الدرس أمام طلبته باقتدار .
- ٣ - تجنب المعلم مواطن الزلل والخطأ والوقوع في الحرج .
- ٤ - تعزيز ثقة المعلم بنفسه، وثقة طلابه به .
- ٥ - تجعل من التدريس عملية علمية جادة بعيدة عن الارتجال والعشوائية .
- ٦ - توفر الوقت والجهد للمعلم والطالب معاً .
- ٧ - تساعد المعلم على توفير البيئة الصفية المناسبة، مما يساعد على احداث التفاعل الصفي .
- ٨ - تساعد المعلم على تحديد مدخلات ومخرجات عناصر الدرس بما يتناسب والوقت الزمني للأهداف .
- ٩ - تساعد المعلم على استمرارية التقويم، وتحديد مواطن الضعف وعلاجها ومواطن القوة وتصويبها .

— بناء الخطة الدراسية، أنواعها وعناصرها :

تقسم الخطط الدراسية إلى الأقسام التالية :

أولاً : الخطة السنوية :

يهدف هذا التخطيط إلى تحديد الوسائل والأنشطة الصفية واللاصفية اللازمة

لتدريس المادة الدراسية في الصف الدراسي الذي سيقوم المعلم بالتدريس له طيلة العام . وتقوم على تقسيم موضوعات المنهج على شهور العام الدراسي ، مع مراعاة التوقيت الزمني الذي يستغرقه كل فصل أبواب أو وحدة من وحدات المنهج بحيث ينتهي المنهج مع نهاية الفصل والعام الدراسي .

إن التخطيط لتدريس المنهج هنا يحتاج إلى الأسس التالية :

- ١ - دراسة الأهداف والمقررات ، وتحديد لها بصورة واضحة في ضوء متضمنات المقررات الدراسية . وذلك بالاعتماد على الكتاب المدرسي ودليل المعلم ومنهاج المادة الدراسية .
- ٢ - دراسة الوسائل والامكانيات المتاحة .
- ٣ - دراسة الطلبة ومستوياتهم العلمية .
- ٤ - دراسة الخبرات السابقة في مجال تدريس المنهج الذي نقوم بالتخطيط لتدريسه .
- ٥ - تحديد الأهداف العامة للمنهج مصاغة بصورة محددة وواضحة .
- ٦ - يفضل هنا اجراء تعديلات في ترتيب موضوعات المنهج ، بحيث يتناسب وقت تدريسها مع الظروف الملائمة لدراستها .
- ٧ - تحديد أوجه النشاط اللازمة للمنهج كالتجارب العلمية والأفلام والرحلات ونحو ذلك .
- ٨ - تحديد الكتب والمراجع المناسبة للمنهج ، على أن تصنف إلى كتب ومراجع للمعلم ، وأخرى للطلبة .
- ٩ - تحديد طرق ووسائل قياس وتقويم النتائج التعليمية أثناء العام الدراسي وفي نهايته .
- ١٠ - توافق المنهج وفلسفة التربية في الدولة .

وعناصر الخطة السنوية هي :

- ١ - الأهداف بأنواعها الثلاثة العقلية والانفعالية والحركية .
- ٢ - المادة الدراسية بأبوابها أو فصولها أو وحداتها المختلفة الموزعة على العام الدراسي .
- ٣ - الوسائل التعليمية بأنواعها المختلفة مع تحديد كل وحدة أو درس ووسيلته المناسبة .
- ٤ - وسائل التقويم والقياس وهي متعددة، منها :
 - الاختبارات المدرسية الموضوعية والمقالية بأنواعها المختلفة .
 - الاستبيانات والمقابلات والمذكرات الشخصية .
 - سلالم التقدير .
 - سجلات الطلبة وتحتوي على ملاحظات المعلم عن سلوك الطلبة .
 - درجة تفاعل الطالب الصفّي .

ثانياً: الخطة اليومية :

وهي خطة قصيرة الأمد، يومية متكررة، يعول عليها المعلم لتحسين أدائه في درس معين، لنقل المعرفة الجادة لطلّبه، لاحتاد التفاعل مع أهداف الدرس، لتعديل السلوك وتجسيد الأهداف إلى واقع عملي ملموس في حياة الطالب .

وتشتمل خطة الدرس اليومي على عناصر استراتيجيات التدريس التالية :

- ١ - موضوع الدرس :

إن تحديد موضوع الدرس هو بمثابة تحديد المجال الحيوي للدرس، كي لا يخلط المعلم بين موضوع الوحدة الدراسية وموضوع الدرس . وبالتالي يقع في اضطراب يؤدي إما إلى تكرار لا داعي له أو إلى ادخال عناصر في الدرس سيأتي مجالها في درس آخر .
- ٢ - أهداف الدرس :

فأهداف الدرس، هي التي تساعد المعلم على تحديد وسائله وطرقه

وأساليبه . وهي نقطة البداية في تخطيط الدرس ، وهنا يجب التفريق بين الأهداف العامة للمنهج وأهداف الوحدة الدراسية وبين أهداف الدرس الواحد .

وعند تحديد أهداف الدرس ينبغي مراعاة الأسس التالية :

- أن تكون نابعة من الأهداف العامة للمنهج .
- يجب أن يؤدي تحقيقها إلى تغييرات أساسية في تعلم الطلبة في معلوماتهم ومفاهيمهم ومهاراتهم . . ونحو ذلك .
- أن تكون أهداف واضحة ومحددة يمكن قياسها .
- أن تكون قابلة للتحقيق في ضوء قدرات الطلبة والامكانيات المتاحة .

٣ - مادة الدرس :

تعتبر مادة الدرس من الوسائل التي تتحقق بها الأهداف ، ولذلك ينبغي أن يبذل المعلم جهد في اعداد المادة الدراسية من الكتاب المدرسي المقرر وغيره من المصادر والمراجع مراعيًا ما يلي :

- أن يعتمد في جمعها واختيارها على عدة مصادر أو مراجع موثوق بها .
- أن تكون مناسبة لمستوى الطلبة .
- أن تستوعب الأحداث الجارية في المجتمع وفي العالم .
- ألا تكون مجرد تكرار .

٤ - خطة السير في الدرس :

وتعتبر هذه الخطة تصوراً شاملاً محدداً لما سيتم خلال الدرس منذ بداية الحصّة إلى نهايتها . ومن ثم ينبغي أن تشتمل على أنواع النشاط التي سيقوم بها الطلبة ، وعلى الوسائل والمشكلات التي ستعرض عليهم ، وعلى الأسلوب الذي سيتم به تنفيذ كل خطوة من خطوات الدرس . مع تحديد الوقت الذي ستستغرقه كل خطوة أو كل نشاط في الدرس . لأن هذا يساعد المعلم على تنظيم وقته بحيث لا

يطفي جانب من الدرس على جانب آخر. ويفضل هنا اعتماد التغذية الراجعة قبل التقديم للدرس الجديد.

ونود أن نلفت النظر، أن استخدام أكثر من نشاط واحد أثناء الدرس أمر مرغوب فيه، حتى لا يصاب الطالب بالملل وحتى يمكن الاستفادة من طاقاته وحواسه، فالدرس الجيد هو الذي يحوي شرحاً من المعلم، يليه مناقشة من جانب الطلبة، إضافة إلى تجارب يقوم بها المعلم والطلبة معاً، مع قراءة لبعض المراجع وحل للمسائل والتمارين المختلفة.

٥ - ملخص الدرس أو الخلاصة السبورية :

فالخلاصة السبورية وسيلة هامة في التدريس، تساعد الطالب على تتبع وفهم الدرس، كما توضح له النقاط الرئيسة التي تناولها الدرس. وهي إما أن تكتب بعد الانتهاء من الدرس، أو بعد الانتهاء من كل خطوة من خطوات الدرس.

٦ - تقويم الدرس :

والهدف منه تحديد مواطن القوة والضعف، حتى يمكن تلافي مواطن الضعف في الحصص القادمة بعد الوقوف على أوجه القصور. ووسائل التقويم متعددة الأشكال.

٧ - تحديد الواجبات المنزلية :

وتتنوع الواجبات المنزلية وفق تنوع الدروس والأهداف المرغوبة، ويمكن أن تتضمن الأنشطة البيتية التالية :

- قراءة جزء من الكتاب المدرسي وتقديم ملخص له .
- قراءة مرجع آخر عن موضوع الدرس وتقديم تقرير عليه .
- البحث عن اجابة بعض الأسئلة التي أثيرت أثناء الحصة .
- حل التمارين والمسائل .

- القيام ببعض التجارب المنزلية وتقديم تقرير عن نتائجها.
- عمل نموذج أو رسم توضيحي لجهاز معين . ونحو ذلك .

— عناصر الخطة اليومية .

تقسم الخطة اليومية إلى العناصر التالية :

- ١ - المعلومات الأولية التمهيدية : وهي التي تصدر الخطة كالصف ، الحصة ، المادة ، الموضوع ، اليوم ، التاريخ ، عدد الطلبة . . ونحو ذلك .
- ٢ - الأهداف السلوكية :
الهدف ، سلوك إيجابي يكتسبه الطالب نتاج تفاعله مع موقف تعليمي معين .
وتقسم هذه الأهداف إلى :
(أ) أهداف عقلية كالذكر والاستيعاب والتطبيق والتحليل والتركيب .
(ب) أهداف حركية كتعليم القفز والرماية والسباحة والرسم والكتابة والصلاة وتحضير المختبر ونحو ذلك .
(ج) أهداف انفعالية كتعميق الحب بالدين وبالوطن وبالحفاظ على البيئة وتجنب الكراهية والحقد والتمسك بالفضيلة والخلق الرفيع ومنها أيضاً الاهتمام بالملاحظة وتكوين القيم والاتجاهات ونحو ذلك .
- ٣ - الوسائل التعليمية والأنشطة : وهي مجموعة الوسائل والأنشطة والمعينات والمواد الخام ، التي يعول عليها المعلم في تحقيق الأهداف المنشودة ، في أقصر وقت وأيسر جهد .
- ٤ - التقويم : ويرصد هنا العديد من الأسئلة للوقوف على مدى هضم الطلبة للمادة مع تحديد مواطن القوة والضعف .
- ٥ - الزمن : يفضل بعض المعلمين عند اعداد الخطة اليومية تخصيص خانة

خاصة بالزمن، لتقييد الأهداف بدقائق محدودة، بحيث يراعى الانتهاء منها قبل نهاية الحصة.

٦ - الملاحظات: ويرصد فيها المعلم الأمور الهامة.

— صياغة الأهداف السلوكية :

حدد د. السوقي وآخرون في كتاب التخطيط الدراسي (١٩٧٩ ص ٩٦-٩٨)، القواعد الأساسية لصياغة الأهداف السلوكية على النحو التالي :

١ - ضرورة بدء العبارة الهدفية بفعل يجد سلوكاً ينتظر أن يقوم به الطالب كأن نقول :

- أن يعرف الطالب . . .

- أن يستوعب الطالب . . .

- أن يكتب الطالب . . .

ولاحظ عند اختيارك للفعل أن يتوفر فيه ما يلي :

- أن يكون مضارعاً.

- أن يبلور سلوكاً سيقوم به الطالب.

٢ - ربط الفعل بالمادة الدراسية، كأن نقول :

- أن يستوعب الطالب معنى المفاهيم التالية . . .

قاعدة أرخميدس.

مكونات العدد ٩ ونحو ذلك.

٣ - ضرورة اقتصار العبارة الهدفية الواحدة على فعل سلوكي واحد، كأن نقول :

- أن يعلل الطالب سبب اقتصار الحياة على سطح الأرض.

- أن يعرف الطالب فوائد فيتامين A.

٤ - أن يرتبط الهدف مباشرة بقدرة الطالب العقلية أو الحركية أو الانفعالية.

لصياغة الأهداف التدريسية

أن ينظم	أن يفسر	أن يعرف
أن يبرهن	أن يفرق	أن يصف
أن يرسم	أن يميز	أن يحدد
أن يقسم الموضوع إلى	أن يعطي أمثلة	أن يتذكر
أن يشير إلى	أن يصغ	أن يسترجع المعلومات
أن يؤلف	أن يتنبأ	أن يذكر
أن يركب	أن يلخص	أن يعدد
أن يقترح	أن يعلل	أن يحول
أن يستخلص	أن يختار	أن يترجم
أن ينقح	أن يطور	أن يوضح
أن يقارن	أن ينتج	أن يستعمل

— نماذج من خطط يومية :

خطة درس مقترحة

المادة والتغيرات التي تطرأ عليها

الأهداف	الأساليب والأنشطة والوسائل	التقويم	الملاحظات
<p>١- أن يحدد الطالب مفهوم المادة .</p> <p>٢- أن يذكر أمثلة مساحوله عن المادة مثل الهواء والماء . . . الخ .</p> <p>٣- أن يوضح مفهوم التغير الطبيعي للمادة .</p> <p>٤- أن يذكر أمثلة عن التغير الطبيعي للمادة .</p>	<p>- يطلب المعلم من طلابه أن يلاحظوا ما يحيط بهم من محتويات البيئة من أشياء ثم يجري معهم الحوار التالي :</p> <ul style="list-style-type: none"> • هل تحتل هذه الأشياء مكان معين ؟ . • سم أداة الحس التي أشعرتك بوجودها ؟ . <p>ليترصل أن المادة تدرك بالحواس الخمس أو أحداها .</p> <p>- يقوم المعلم أو أحد الطلاب بجمع بعض الأشياء الصغيرة المحيطة به كالطباشير وقطع الزجاج والقلم ، ويزن كل منها على انفراد ، ويسجل نتيجة الوزن على السبورة ، لينت أن لكل من هذه الأشياء وزن ، ثم يحدد مفهوم المادة كتابة على السبورة .</p> <p>المادة هي كل شيء يدرك بالحواس ويشغل حيزاً وله وزن والحيز هو المكان .</p>	<p>١- وضح المقصود بالمادة ؟ .</p> <p>٢- أذكر أمثلة عن المادة مما يحيط بك ؟ .</p> <p>٣- بين معنى التغير الطبيعي ؟ .</p> <p>٤- أذكر أمثلة عن التغير الطبيعي ؟ .</p>	<p>تسجيل الملاحظات بعد انتهاء الحصه .</p>

<p>٥- أن يوضح مفهوم التغير الكيميائي للمادة.</p> <p>٦- أن يذكر أمثلة عن التغير الكيميائي للمادة.</p>	<p>- يقوم المعلم بدراسة تغير حالة الدهن أو الشمع وذلك بأن يضع الدهن في كأس ويسخنه بلطف على لهب بنسبة، ويرى الطلاب تحول الدهن الصلب إلى سائل، ثم يضع الكأس جانباً حتى يبرد ثم يري الطلاب تحول السائل الدهن إلى صلب، ثم ما نوع التغير الذي طرأ على الدهن؟.</p> <p>وسجل الإجابة الصحيحة على السورة. يمكن أن يصهر الجليد، ثم يعود ويجمد الماء، ويسأل الطلاب عن طبيعة التغير الذي طرأ على الجليد والماء، ليتوصل أن التغير الذي طرأ على كل من قطعة الدهن والجليد إنما هو تغير بسيط أصاب حالة الجسم وشكله، أي صفاته الفيزيائية، ثم يحدد لهم مفهوم التغير الطبيعي، ويطلب منهم ذكر عدد من التغيرات الطبيعية.</p> <p>- يضع المعلم ملقعة من السكر في أنبوب اختبار ويسخنها على لهب خفيف، ثم يطلب من طلابه متابعة تحويريلات السكر أثناء التسخين، ثم يتابع المعلم التسخين حتى يتفخم السكر، ثم يطرح عليهم الأسئلة التالية:</p> <p>* صف ما تشاهده أثناء التسخين؟.</p> <p>* هل تشبه المادة الناتجة مادة السكر؟.</p>	<p>٥- وضح المقصود بالتغير الكيميائي؟.</p> <p>٦- اذكر أمثلة من مشاهداتك عن التغير الكيميائي؟.</p> <p>٧- صنف التغيرات التالية:</p> <p>حرق السورق، تحليل الماء كهربائياً، انصهار الشمع، خلط الكبريت مع برادة الحديد، ذوبان المغنيسيوم في حامض الهيدروكلوريك.</p> <p>٨- اذكر الفروق بين التغير الطبيعي والتغير الكيميائي.</p>
--	--	---

		<p>❖ في يمكن الحصول على السكر من المادة الناتجة مرة أخرى .</p> <p>- يسجل الاجابات الصحيحة على السبورة ويتوصل أن ما حدث للسكر إنما هو تغير كيميائي ، ويحدد لهم المقصود بالتفسير الكيميائي ، ثم يطلب من الطلاب تقديم أمثلة أخرى ، ثم يقدم المعلم عن طريق الحوار الفروق بين التفسير الطبيعي والكيميائي ويعطي الطلاب عدد من التغيرات ، ويطلب منهم تصنيفها .</p>	
--	--	---	--

علوم موضوع الدرس : الاتزان الميكانيكي الصف : الأول الثانوي اليوم: التاريخ:

الزمن	الأهداف	الأساليب والنشاطات	التقويم
	<ul style="list-style-type: none">- أن يتمكن من تحليل قوة ما إلى مركباتها.- أن يقارن بين تحليل القوى وتركيب القوى.- أن يحدد نوع الاتزان الساكن في الحالات التالية :	<ul style="list-style-type: none">- أشرح ذلك مع المناقشة؟.- ناقش الطلاب في ذلك.- أعرض ثلاثة أقسام في الأوضاع الثلاثة الميئة ثم ناقش مع الطلاب نوع الاتزان. <p>أناقش الطلاب في ذلك.</p> <p>أسأل بعض الطلاب ثم أعقب على إجاباتهم.</p> <p>الوسائل التعليمية :</p> <p>منادع عدد ٣ ، نماذج عدد ٣ ، زجاجة ساعة يد .</p>	<p>س ١ : ما المقصود بتحليل القوى؟.</p> <p>س ٢ : ميز بين تحليل القوى وتركيب القوى؟.</p> <p>س ٣ : ما نوع الاتزان الساكن في الأوضاع التالية :</p> <p>س ٤ : ما معنى : قوة ، قصور ذاتي؟.</p> <p>س ٥ : لماذا لا ينصح بقيادة السيارات على أرض منطاة بالجليد؟.</p> <p>س ٦ : لماذا يكون من الخطورة التزول من سيارة متحركة؟.</p>

— نموذج اعداد درس حساب للصف الأول الابتدائي :

الموضوع : العدد (٥) .

الأهداف :

- أ - المعلومات : معرفة مكونات العدد (٥) .
- ب - الاتجاهات : حب الرياضة والتعامل مع الأعداد .
- ج - المهارات : حفظ مكونات العدد (٥) واستخدام الأدوات للتوضيح كالعيدان والأقلام وغيرها .

وسيلة الايضاح :

أقلام رصاص، عيدان، طباشير، بطاقات، لوحات مصورة .

خطوات الدرس :

أ - المقدمة :

أبدأ بمراجعة العدّ : ١ - ٢ - ٣ - ٤ . ثم أرجع مكونات العدد ٢ و ٣ ، ٤ . وإثباتها على السبورة . ثم أمهد للدراسة العدد (٥) بالسؤال : كم عدد أوقات الصلاة ؟ . كم عدد أركان الإسلام ؟ . كم عدد أصابع اليد ؟ . فتكون الاجابة أنها جميعاً خمسة . فأقول أن درس اليوم عن العدد (٥) .

ب - العرض :

- ١ - أمسك بيدي ٤ أقلام رصاص ، وأطلب من التلاميذ أن يعدوها فيقولون ٤ . فأضيف إليها قلماً ، وأسألهم : كم صار عددها ؟ ، فيقولون (٥) ثم يعيد العملية عدة تلاميذ ، ثم نكرر ذلك في عد الطباشير والكتب والتلاميذ والعيدان وغيرها . . أو أكلف أحدهم بالمشي على مهل أمامهم ٥ خطوات ، وأكلفهم بعدّ خطواته . وبالمثل أصفق أمامهم (٥) مرات وأكلفهم بعدّها .
- ٢ - أنتقل إلى السبورة ، وأرسم عليها (٥) كرات و (٥) مثلثات و (٥) عيدان . وأطلب منهم واحداً بعد الآخر أن يعدّوها ويكتبوا (٥) أسفل كل مجموعة .

- ٣ - أمحو الرسم وأكتب العدد (٥) بدون الرسم . وأسألهم عنه فيقولون (٥)
 فأطلب من أحدهم كتابته على السبورة مرات كثيرة حتى يتقنوه، ثم أكلفهم
 بكتابته في دفاترهم عدة مرات، ثم أكلفهم بكتابة الأعداد من ١ : ٥ مرتبة مرة
 ثم أمليها عليهم غير مرتبة مرة ثانية مع تكرار العدد (٥) عدة مرات .
- ٤ - أنتقل إلى التعرف على مكونات العدد (٥) عملياً وحسياً بواسطة أقلام
 الرصاص، ثم ندعهم يتدربون عليها تلميذاً تلميذاً بشكل عملي . ثم أنتقل
 إلى السبورة لأرسم عليها مكونات (٥) كما يلي :

$$\begin{array}{c} * * \\ * \\ * * \end{array} = \begin{array}{c} * * \\ * * \end{array} + *$$

$$5 = 4 + 1$$

$$\begin{array}{c} * * \\ * \\ * * \end{array} = * + \begin{array}{c} * * \\ * * \end{array}$$

$$5 = 1 + 4$$

$$\begin{array}{c} * * \\ * \\ * * \end{array} = \begin{array}{c} * \\ * * \end{array} + *$$

$$5 = 3 + 2$$

$$\begin{array}{c} * * \\ * \\ * * \end{array} = * + \begin{array}{c} * \\ * * \end{array}$$

$$5 = 2 + 3$$

ثم أنتقل إلى المجرد بكتابة مكونات العدد (٥) بدون صور، ثم تدربهم عليها
 واحدة بعد أخرى مرات كثيرة حتى يحفظوها، وهي :

$$4 = 5 - 1$$

$$5 = 1 + 4$$

$$3 = 5 - 2$$

$$5 = 4 + 1$$

$$2 = 5 - 3$$

$$5 = 3 + 2$$

$$1 = 5 - 4$$

$$5 = 2 + 3$$

$$5 = 1 + 2 + 2$$

التقويم :

يتم مع سيد الدرس أولاً بأول، ثم أطلبهم بحل التمارين المصورة،
 ثم أكلفهم أيضاً بحل التمارين الذهنية الآتية :

$$5 = 3 + 2$$

$$3 = 5 - 2$$

$$5 = 2 + 3$$

$$2 = 3 - 5$$

$$5 = 1 + 2 + 2$$

$$1 = 5 - 4$$

$$5 = 1 + 4$$

$$4 = 5 - 1$$

— نموذج اعداد درس هندسة للصف السادس الابتدائي :

الموضوع : الدائرة .

الأهداف :

أ - المعلومات : معرفة بعض المصطلحات الخاصة بالدائرة (المركز، القطر، نصف القطر).

ب - الاتجاهات : استشعار قيمة الأشياء المستديرة وفائدتها للناس وعظمة الخالق الذي شكلها بهذه الدقة في الكون بدون فرجار.

ج - المهارات : القدرة على استخدام الفرجار بدقة ورسم الدوائر وقياس أبعادها .

الطريقة : النشاط العملي والمناقشة .

وسيلة الايضاح : المسطرة، وتد، مسمار، خيط، دبوس، رسم، أشياء مستديرة (نقود معدنية)، رسوم مستديرة .

خطوات الدرس :

أ - المقدمة :

أعرض أشياء مستديرة مثل العجلات والنقود المعدنية، وأكلفهم بأن يعطوا أمثلة أخرى كقاعدة الأسطوانة وقرص الشمس وبعض الزهور وغيرها . ثم أناقشهم في فائدتها وقيمتها في الحياة ليشعروا بعظمة الله الذي ﴿خلق فسوى وقدر فهدى﴾ مشيراً إلى قرص الشمس وغيره .

ب - العرض :

١ - نأخذ التلاميذ إلى فناء المدرسة ونرسم معهم دائرة على الأرض باستخدام

حبل طوله متران ، وذلك بأن نربط أحد طرفيه في وتد ونثبته في الأرض . ثم نربط في الطرف الثاني مسماراً ونشد الحبل تماماً وندور بالطرف الثاني دورة كاملة حول الوتد ونحن ضاغظون على الأرض بالمسمار لنرسم الدائرة .
وبعدها نناقش التلاميذ في :

أ - اسم مكان الوتد (المركز) .

ب - المسافة التي بين المركز وخط الدائرة (نصف القطر) .

ج - هل هي ثابتة أم لا (ثابتة) .

٢ - ثم نكلفهم برسم دوائر أخرى بأرض الفناء مع تغيير طول الحبل (نصف القطر) في كل مرة .

٣ - وبعدها ندرّبهم في الفصل على رسم الدوائر بالدفتربواسطة خيط طوله ٣ سم مثلاً ، ومثبت في أحد طرفيه دبوس ثم نثبت الدبوس على الورقة وفي الطرف الثاني قلم رصاص ، ثم نشد الخيط ونحرك القلم لرسم الدائرة .

٤ - نوضح لهم أن هناك وسيلة لرسم الدائرة أسهل من الخيط والدبوس وهي الفرجار ونشرح لهم كيفية استخدام الفرجار الكبير برسم دائرة بواسطة على السبورة .

٥ - نطلب منهم رسم عدة دوائر بالفرجار في دفاترهم ، مع التنبيه إلى جعل مقدار انفراج ذراعي الفرجار ثابت أثناء الرسم حتى لا يتغير البعد بين المركز وسند القلم .

٦ - نشرح لهم مصطلحات (المركز، نصف القطر، الوتد، القطر) .

التقويم :

يسير التقويم منذ بداية الحصّة مع خطواتهم العملية ، ثم نكلفهم بحل

تمارين بالكتاب^(١) .

(١) نقلاً عن : علي أحمد لبن ، زاد المعلم ، ص ١٠٥-١٠٨ .

— أشكال ونماذج من الخطط اليومية :

نموذج ميكل خطة يومية للتدريس في الصفوف المجمعة

الحصة : اليوم : التاريخ :

الزمن	المرحلة الثالثة	الزمن	المرحلة الثانية	الزمن	المرحلة الأولى	الأهداف	المادة والموضوع	الصف
							ملاحظات :	

• عن كتاب التخطيط الدراسي ، راضي الوقفي وآخرون .

المذكورة اليومية

الموضوع :
 الحصنة :
 الماده أو المدرس :
 الصف :
 اليوم والتاريخ :

أنواع التقويم	الأساليب والاجراءات	الوسائل التعليمية والمواد الخام	الأهداف السلوكية	الاستعداد المدخلي أو القبلي

* تخطيط الدرس وفق نموذج سلافين (Slavin, 1986, P. 235).

* أنظر سيكلوجية التعلم والتعليم الصفي ، د . يوسف قطامي ، ص ١٨٣ .

المادة:
اليوم والتاريخ:
الصف:
الزمن:
الوحدة:
موضوع الدرس:

الزمن	الأهداف	الأساليب والنشاطات	التقسيم
		الوسائل التعليمية:	
الملاحظات:			

* تقنيات جمع المعلومات :

يمكن استخدام مصادر متعددة لجمع المعلومات مثل اجراء التجارب والقيام بعدد من الملاحظات القيمة مثل المقابلة الشخصية والكتب والمراجع للتجربة والنشاط المعمل في المختبر، ويمكن عمل نشاطات مخبرية سواء في المختبر أو الصف أو حجرة النشاط العلمي في المدرسة أو في بيوت الطلاب .

وتسهم الدراسة المخبرية في اتاحة فرص التعلم عن طريق العمل ، فهي تتيح للطلاب مواقف للتعلم يمارسون فيها مهارات واتجاهات التفكير العلمي واسلوب حل المشكلات ، كما يتيح لهم فرص اجراء تجارب علمية مناسبة وفهم دور التجربة في تكوين الأفكار والمعلومات العلمية ، كما أن النشاط المخبري يعمل على بعض المهارات الخاصة باستخدام الأدوات والأجهزة والمواد العملية ومهارات القياس وتسجيل البيانات واتباع التعليمات بدقة . وفحص الأشياء والعينات والتعرف عليها كما تسمح بفرص العمل الفردي والجماعي التعاوني .

* عمل الطالب تحت اشراف المعلم في المعمل المخبري :

يقوم الطالب تحت اشراف معلمه في المعمل المخبري بما يلي :

- ١ - التخطيط والتعميم : ويتضمن صياغة الأسئلة وتوقع النتائج وصياغة الفرضيات وتقسيم خطوات التجربة .
- ٢ - الأداء : ويتضمن القيام بالتجربة والتعامل مع المواد والأجهزة المخبرية وتنفيذ التجربة وتدوين النتائج وملاحظة المعلومات واختبارها .
- ٣ - التحليل والتفسير : ويتم بمعالجة المعلومات وفحصها وتفسير العلاقات وعمل التعميمات ومحددات التجربة ، وصياغة أسئلة جيدة بناء على نتائج التجربة .
- ٤ - التطبيق : ويتضمن عمل تنبؤات بأوضاع جديدة ووضع فرضيات في ضوء نتائج التجربة وتطبيق الأساليب المخبرية في حل المشكلات العلمية .

* استعمال النماذج والصور والأفلام واللوحات :

وتعتبر هذه من الوسائل التعليمية «غير المباشرة» التي تعالج مشكلات التعلم بالخبرات المباشرة والنماذج «المجسمات» تعتبر أكثر الوسائل مادية وواقعية، بمعنى أن هناك أوجه شبه كبيرة بين النموذج والواقع مع أنه يوجد بعض الاختلافات بينهما خاصة مادة النموذج واللون والحجم وغيرها. وعلى المعلم تشجيع الطلاب على فحص النماذج ما أمكن بدلاً من منعهم.

كما يجب عرض النماذج عندما يأتي دورها في الموقف التعليمي وليس في نهاية الدرس. ويجب على كل تلميذ أن يرى النموذج وأن يقوم بفحصه أو تشغيله كما يكون النموذج واضحاً لا يخفيه عن أعين الطلاب.

- فوائد النماذج :

- ١ - تكبير أو تصغير الواقع «مثل الكرة الأرضية، الخرائط».
- ٢ - تقريب البعيد.
- ٣ - استحضار الماضي وتمجيد المستقبل.
- ٤ - دراسة المحتوى الداخلي «مثل نموذج لقطاع معين».
- ٥ - تمثيل عملية خطيرة يصعب فحصها عن طريق الصورة.
- ٦ - دراسة موضوعات مجردة «مثل حركة الأرض والقمر حول الشمس».
- ٧ - دراسة عمليات معقدة مثل «خطوات صناعة ما».
- ٨ - تبسيط الظاهرة ما أمكن.

* تقنيات معالجة البيانات (المعلومات) :

بعد بناء الفروض يجب التخمين الذكي الذي يقدم حلولاً ممكنة للمشكلة وتقديم تعبيراً عنها كتعميمات أو مقترحات أو تقارير تتكون من عناصر صيغت في نظام من العلاقات بطريقة منظمة تسعى إلى تفسير مواقف وأحداث لم تؤيد بعد عن طريق الحقائق وتكون بعض العناصر أو العلاقات التي تضمنتها الفروض

حقائق معروفة وأخرى حقائق غير متصورة «من نتاج تخيل الباحث» .

ويتم طرح المعلم لمشكلة ما أمام التلاميذ ويشير اهتمامهم بها ثم تبدأ مناقشة حول كيفية الحصول على المعلومات اللازمة لمعرفة الإجابة على هذه المشكلة ثم يقوم الطالب بتجميع البيانات المطلوبة ويقترح الطالب فروضاً بناءً على خبرته السابقة ومستوى ذكائه وخصوبة فكره وقدرته على التخيل والابداع .

- الشروط الضرورية للفرض الجيد :

١ - أن يكون للفرض الجيد علاقة بموضوع المشكلة ومتفقة مع الواقع ومع ما تقترب منه الملاحظة .

٢ - أن تكون قابلة للاختبار عن طريق الملاحظة أو التجربة .

٣ - يصاغ بصورة واضحة تيسر فهمه ووضعه في موضع الاختبار ثم يتم تحليل اقتراحات الطلاب واستبعاد تلك التي لا تتوفر فيها المعايير السابقة ويتم اختبار صحة الفروض السابقة وتعتبر التجربة وسيلة ناجحة لذلك ، ومن التجربة يتم جمع البيانات ووضعها بشكل جداول أو رسم بياني ثم يتم تحليل البيانات وعمل تنبؤات .

وعند اختبار صحة الفروض يجب أن تكون الفروض الموضوعة قادرة على تفسير الظاهرة فإذا فشلت في تفسيرها فإننا نعود ونضع فروضاً جديدة ونختبرها بالوسائل المناسبة إلى أن نصل إلى الفرض الذي يجيب على المشكلة .

* التلخيصات النهائية :

إن النتائج التي نحصل عليها من اختبار الفروض التي لا تنحصر قيمتها في حل المشكلة التي نواجهها فحسب ، بل تساعد على الوصول إلى تعميمات أشمل وأعمق .

- يجب عدم استخدام التعميمات أو النتائج في مواقف لا تتشابه مع الموقف

التجريبي حتى لو كانت الظروف التي تستخدم فيها النتائج هي مواقف جديدة .

- يجب عدم التعميم إلى مدى أبعد من حدود الأدلة والحقائق والظروف الخاصة بالتجربة الأصلية .

إن التعميمات كالمفاهيم لا تقتصر على جميع الحقائق والمعلومات والعلاقات فيما بينها بل تفسر هذه العلاقات بين الحقائق والمعلومات التي يقوم عليها التعميم وهي تجعل التنبؤ ممكناً .

والتعميمات لها طبيعة تجريدية ولها صفة الشمول والعمومية «الحديد يتمدد بالحرارة» وهذه صفة علمية والتعميم أن جميع المعادن تتمدد بالحرارة .

- التعميم : هو جملة صحيحة علمياً لها صفة الشمول وامكانية التطبيق على جميع الأشياء أو الظواهر التي ترتبط بها هذه التعميمات العلمية .

— نظرة عامة للتدريس :

يعتبر التدريس أحد الأركان الهامة في العملية التعليمية ، حيث يرتبط ببقية أركان العملية التعليمية الأخرى ، كالمنهج والكتاب والمعلم والطالب والمدرسة ونحو ذلك . ويتولى المعلم القيام بعملية التدريس ، التي يقتضي نجاحها توافر مبادئ عامة لا بد وأن يعتمد عليها التدريس الجيد بالنسبة لأية مادة دراسية .

وأهم المبادئ العامة للتدريس الجيد هي :

١ - تحديد أهداف الدرس بوضوح ، لمساعدة المعلم على وضوح الرؤية ، ولدفعه إلى توظيف المادة الدراسية بما يحقق الأهداف المطلوبة منها دون أن يحملها أهدافاً أكثر من طاقتها ، أو يهمل بعض الجوانب التي قد تكون بالدرس . كما أن تحديد أهداف الدرس يقود إلى جودة تخطيط الدرس والارتقاء بعملية تدريسه . والأهداف الغامضة تؤدي بالمعلم إلى العشوائية

والارتجال والبعد عن مضمون المادة.

٢ - اعداد موضوع الدرس وتنظيمه ، وهو يرتبط بالمبدأ السابق ، لأن عملية اعداد موضوع الدرس تأتي بعد تحديد أهدافه وتترتب عليها تماماً ، فتحدد الأهداف بوضوح يؤدي إلى دقة إعداد موضوع الدرس ، ويساعد المعلم على النجاح في ترتيب محتوياته وتنظيم طريقة تدريسه .

٣ - إثارة ميول الطلبة وحفزهم على العمل :

فالطالب ركناً أساسياً في العملية التعليمية ، وكلما شارك في تلك العملية بدور ايجابي ، فإن التدريس يكون جيداً ، لذلك يقتضي الأمر من المعلم ضرورة إثارة ميول الطلبة والعمل على تشويقهم أثناء التدريس لضمان ايجابيتهم ، سواء تم ذلك عن طريق وسائل الايضاح المناسبة أو بواسطة الشرح المشوق والأسلوب الجيد والأسئلة المثيرة . وهذا كله يضيف الحيوية والتجديد على التدريس ، ويساعد على نجاح العملية التعليمية عامة .

أما اهمال الطالب واضفاء السلبية على موقفه في الدرس ، فإنه يؤدي إلى فشل التدريس وعدم تحقيق أهداف التعليم .

٤ - الانتقال من المحسوس إلى المعقول ، حيث أن نجاح الدرس يعتمد على قدرة المعلم في الأخذ بيد الطلبة أثناء الشرح للانتقال رويداً رويداً من المحسوس إلى المعقول ، ومن الجزئيات إلى الكلّيات ، ومن الخاص إلى العام ، لأن هذه العملية فيها من عناصر التشويق والاثارة ما تجعل الطالب يهضم الدرس في حينه .

٥ - مراعاة الفروق الفردية أثناء التدريس :

يختلف الأفراد في قدراتهم ، وتلك الفروق تبدو بصورة جلية في الجانب العقلي والقدرات الخاصة والميول والاستعدادات . الأمر الذي يقتضي من المعلم ضرورة مراعاة تلك الاختلافات بين الطلبة أثناء قيامه بالتدريس . ومن الخطأ أن يخاطب المعلم كل الطلبة بأسلوب واحد أو بطريقة ثابتة .

فالتدريس الجيد يحتاج من المعلم ضرورة مراعاة هذه الفروق، لضمان تحقيق أهداف التدريس في سلوك جميع الطلبة، حسب قدرات كل منهم ووفق ميولهم واستعداداتهم.

٦ - تنوع طرق التدريس والوسائل المعنية :

تنادي النظريات التربوية المعاصرة ضرورة مخاطبة المعلم للطلبة كل حسب قدراته وميوله واستعداده للدرس . وتحقيقاً لهذه الرغبة ، يجب على المعلم تنوع طرق التدريس والوسائل المعنية ، وذلك بما يتفق مع طبيعة موضوعات الدروس من جهة ، وبما يتناسب مع قدرات الطلبة من جهة أخرى . أما ثبات المعلم على استخدام طريقة تدريس واحدة أو نوع محدد من وسائل الايضاح ، فإنه سيؤدي حتماً إلى الملل والجمود وعدم تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة في سلوك الطلبة .

والمقصود بطريقة التدريس الأسلوب الذي يستخدمه المعلم لترجمة محتويات المنهج عملياً وتحقيق أهداف التعليم واقعياً في سلوك الطلبة . وذلك لتكامل طريقة التدريس مع المنهج والكتاب والمعلم . لأن المنهج والكتاب المدرسي ، إلى جانب سعة اطلاع وعمق ثقافة المعلم ، لا يكفي لنجاح التدريس ، طالما أن طريقة التدريس نفسها عشوائية ولا تقوم على أسس تربوية سليمة . ونلاحظ أن طرق التدريس تتعدد وتنوع وفق تعدد وتنوع المناهج المقررة من جهة ، وحسب طبيعة الفلسفة التربوية للمجتمع من جهة أخرى .

إن نوع المنهج الذي نقوم بترجمته عملياً أثناء التدريس ، يحدد نوع الطريقة التي نستخدمها لتنفيذ هذا المنهج . فمثلاً نجد أن مجموعة مناهج المواد الثقافية العامة يتوافق معها التدريس بطرق اللقاء والحوار، في حين تقتضي مجموعة مناهج النشاط والوحدات استخدام طرق المشروعات والمشكلات . وفي الوقت نفسه ، يمكن استخدام طريقة التعيينات لتدريس مجموعة معينة من المناهج . ولسنا هنا

بصدد تفضيل طريقة تدريس عن أخرى، فالذي يحدد هذه الأفضلية هو المعلم والطلبة وطبيعة المادة المشروحة ووسائل الايضاح. والمعلم الناجح هو الذي يستخدم كافة طرائق التدريس، بحيث تتناسب كل طريقة مع طبيعة الدرس والمادة، مع افساح المجال للمرونة في الاقتباس من الطرق الأخرى لايصال المعلومة في أقصر وقت وأقل جهد. والاختلاف بين طرق التدريس منشؤه اختلاف نظرات المربين إلى المناهج الدراسية، أو اختلاف المربين في فهم الوظيفة الأساسية للتربية أو طبيعة المادة.

طرائق التدريس المختلفة مع توضيح مزاياها وعيوبها.

أ - طريقة الالقاء أو المحاضرة.

ب - طريقة الحوار والمناقشة.

ج - طريقة المشكلات.

د - طريقة المشروعات.

هـ - العروض الصفية.

و- الرحلات.

ز - التعليم المفرد.

(أ) طريقة الالقاء أو المحاضرة:

شاعت هذه الطريقة في الماضي وما زالت شائعة في مدارسنا الآن، حيث يلقي المدرس المعلومات، ويشرح الغامض منها، يلخصها ويبين أهم العلاقات بين أجزائها، مستعيناً ببعض الرسوم ووسائل الايضاح. وبذا يكون المعلم مصدر المعلومات في حين يبقى الطالب مستمعاً ولا يبذل أي جهد.

وقد بلور هربارت خطوات هذه الطريقة بما يلي :

١ - المقدمة، وترمي إلى اعداد عقول الطلاب للمعلومات الحديثة وربطها

بالدرس السابق ، وتكون عادة قصيرة فلا تعدو بضع دقائق .

٢ - عرض المادة ، وتستغرق معظم الحصة حيث يقوم المعلم بالقاء الحقائق الجديدة على الطلاب .

٣ - الربط ، وفيها يبين المعلم الصلة بين أجزاء المادة .

٤ - الاستنباط ، وفيها يتوصل المعلم إلى أذهان التلاميذ (التطبيق) ، حيث يقوم المعلم بطرح العديد من الأسئلة التي تدور حول الدرس . ويعاب على هذه الطريقة أنها :

(أ) تحرم الطالب من الاشتراك الفعلي في الدرس .

(ب) المعلم هو المرسل والطالب هو المستقبل مما تجعله سلبياً يعتمد على المدرس .

(ج) قد يشعر الطلاب من خلالها بالملل والسأم .

(د) يصرف الطالب إلى حفظ المادة واستظهارها أكثر من فهمها .

(هـ) لا تراعي الميول ولا الرغبات ولا الفروق الفردية .

ولنجاح هذه الطريقة ينبغي على المعلم تقديم المادة بطريقة منظمة ومتراصة وبسيطة تناسب ومستوى الطلاب العقلي ، مع حسن توصيل المعلومات بأسلوب سلس سهل ، مستعيناً بالوسائل المختلفة مع بناء الخلاصة السبورية من أفواه الطلاب ومن خلال المناقشة ، وقد ينهي الدرس بتوزيع بعض الأسئلة المطبوعة على الطلاب لاجابتها .

وبما أن صوت المعلم له دخل كبير في مدى انتباه الطلاب إلى الدرس ، فينبغي ألا يكون صوته على وتيرة واحدة تؤدي إلى السأم . فلا يكون منخفضاً ولا مرتفعاً بل يميل إلى الوسطية والاعتدال . وينبغي أن يتناسب الصوت مع اتساع حجرة الدراسة وتوزيع الطلاب فيها^(١)

(١) أنظر: تدريس المواد الفلسفية في التعليم الثانوي ، سماح رافع محمد ، ص ٥٦-٥٩ ، بتصرف .

(ب) طريقة الحوار والمناقشة :

يقصد بالمناقشة : المحادثة التي يتبعها المدرس مع تلاميذه حول موضوع الدرس ، وعند استخدام هذه الطريقة يثير المعلم دوافع الطلاب بطرح العديد من الأسئلة لعرض المادة مع وسائل الايضاح .

وتمتاز هذه الطريقة بالمزايا التالية :

- ١ - تضمن مشاركة الطلاب وايجابيتهم واشباع ميولهم للمادة .
- ٢ - تساعد على تنظيم التفكير واثارة الميل إلى موضوع الدراسة .
- ٣ - تدرب الطلاب على البحث وجمع المعلومات وربطها ببعضها البعض .
- ٤ - تعود الطلاب احترام الآخرين وآرائهم والاضفاء إليهم .
- ٥ - تساعد الطلاب على التوفيق بين الآراء المتضاربة .
- ٦ - تمنح الطلاب حرية التعبير عن الرأي والعمل على حل المشاكل التي تواجههم بحكمة وموضوعية .
- ٧ - تمكن الطلاب فهم المصطلحات وخطوات الدرس بفضل حرية التعبير المصحوبة بالوسائل المختلفة .

والمناقشة على أنواع ، منها المناقشة القصيرة ، التي تنحصر في عدد من الملاحظات أو تعليقات واردة في الدرس . أو مناقشة طويلة منتظمة ، وتؤدي هذه المناقشة إلى كثير من الفهم ، وهي تتطلب اسهام جميع الطلاب كما تتطلب اشرافاً دقيقاً من جانب المعلم .

وقد تكون المناقشة أيضاً بين الطلاب بعضهم بعضاً ، تحت اشراف المعلم ، وقد يشترك المعلم فيها من حين لآخر للتوجيه ولإبداء بعض المقترحات .

وقد تكون المناقشة بين المعلم وطالب واحد ، وإن طالت هذه المناقشة بحسن بالمعلم دعوة الطالب إلى استكمال هذه المناقشة بعد الدرس في حجرته .

وعلى العموم، ينبغي على المعلم أن يتجنب الاستئثار بالكلام معظم الوقت، ليشجع أكبر قدر ممكن من الطلاب على الاشتراك في المناقشة.

ويشترط لنجاح طريقة المناقشة مراعاة ما يلي :

- ١ - تمكن المعلم من المادة، وادراكه لأهدافها، وأسس تدريسها واعداده الأسئلة الواضحة التي تثير تفكير الطلاب وتعيد حماسهم كلما شعر أنهم بدأوا يملّون.
- ٢ - يراعى أن تكون الأسئلة متتابعة طبقاً لتسلسل المادة وترابطها.
- ٣ - تهيئة الفرصة لمشاركة معظم الطلاب ومساهماتهم بفعالية وعدم استئثار قلة منهم بنصيب كبير من الأسئلة أثناء المناقشة دون غيرهم.
- ٤ - على المعلم تشجيع الطلاب على حرية ابداء الرأي واحترام آرائهم.
- ٥ - يحسن بالمعلم أن لا يخرج بأسئلة من الحصة ما أمكن.
- ٦ - يجمع المعلم عناصر المادة من أفواه الطلاب ويسجلها على السبورة، ويدونها الطلاب في كراساتهم.
- ٧ - يتطلب من المعلم المشرف على المناقشة اليقظة وقوة الملاحظة.
- ٨ - يجب توخي البساطة في الحوار والوضوح عند عرض الآراء، دون الخوض في التفاصيل الدقيقة والفروع الجانبية.
- ٩ - عدم تركيز الحوار أو المناقشة طوال الدرس على طالب معين، أو مجموعة ثابتة من الطلبة دون غيرهم.
- ١٠ - عدم استهزاء المعلم بأسلوب الطلبة في الحوار، أو السخرية من طريقتهم في الحديث، أو تسفيه آرائهم مهما كانت ضحلة وبسيطة.
- ١١ - تعويد الطلبة على قبول النقد الموضوعي بصدق ورحب، وعدم التعصب لوجهات النظر الخاصة. مع ضرورة تدعيم الرأي بالأدلة العقلية والبراهين المنطقية.

١٢- احكام السيطرة على الطلبة طوال اجراء الحوار، وتهدئة المتطرفين منهم أو المنفعلين .

— خطوات وقواعد تنظيم الحوار والمناقشة :

يمكن تقسيم هذه الخطوات إلى خطوات الاعداد وخطوات التنفيذ :

أولاً : خطوات الاعداد : وتشمل على :

- ١ - اختيار موضوع الحوار الخاص بالدرس .
- ٢ - تنظيم محتويات الموضوع .
- ٣ - تحديد مصادر الحصول على المعلومات الخاصة بموضوع الحوار، مثل الكتاب المدرسي ، كتب ثقافية أخرى ، مجلات ، صحف . .
- ٤ - كيفية اجراء الحوار، وهل يبدأ بين المعلم وأحد الطلبة؟ ، أم بين طالب وآخر؟ ، ومتى سيقوم المعلم بالتعقيب؟ .

ثانياً : خطوات التنفيذ : وهي تلي مرحلة الاعداد وتتدرج كما يلي :

- ١ - اثارة ميول الطلبة وتشويقهم لبحث موضوع الدرس والتحاور فيه .
- ٢ - كتابة عنوان الموضوع على السبورة أمام الطلبة .
- ٣ - الشروع بالحوار إما بين المعلم وأحد الطلبة أو بين طالب وآخر .
- ٤ - في النهاية ، يتحول الدرس إلى مناقشة عامة يشترك فيها الطلبة حيث يدلي كل واحد برأيه مدعماً إياه بالأدلة المختلفة^(١) .

(ج) طريقة المشكلات «تقديم مشكلة» :

إن استخدام طريقة المشكلات في التدريس أقرب إلى واقع الفرد، لأن

(١) أنظر: المصدر السابق، ص ٦٣-٦٥، بتصرف .

التفكير الانساني والحياة الاجتماعية ليست إلا مجموعة من المشكلات المتداخلة، التي تدفع الفرد للتفكير فيها والبحث عن حلولها.

ونظراً لأن محور العملية التعليمية هو الحياة، وحياتنا اليومية تكتنفها مشاكل متفاوتة بين البساطة والتعقيد، لهذا نرى أن استخدام طريقة المشكلات في التدريس يزيد من ارتباط المدرسة بالواقع الفعلي ويجعل للمنهج وظيفة اجتماعية.

— مزايا هذه الطريقة :

- ١ - تدرب الطالب وتعدده عقلياً على كيفية مواجهة مشكلات الحياة اليومية بطريقة ايجابية .
- ٢ - تشير كوامن التفكير وتزيد نشاط العقل .
- ٣ - تخلق عند الطالب العديد من القدرات العقلية مثل النقد، التحليل، المقارنة، البحث.
- ٤ - تشير هذه الطريقة نشاط الطالب وتدفعه للبحث عن حلول المشكلات ذاتياً.
- ٥ - تساعد الطالب على التفكير الصحيح والفهم الواعي .
- ٦ - تعويد الطالب التعاون والعمل مع الجماعة من خلال الصداقة والاخوة.

— الانتقادات الموجهة إلى طريقة المشكلات :

- ١ - التدريس بطريقة المشكلات يؤدي إلى اغراق الطالب في كثير من الجوانب الشكلية للمشكلة، ودون الانتباه للجوهر وهو كيفية البحث عن الحلول والتدرب على علاج المشكلة .
- ٢ - التدريس بهذه الطريقة يقدم للطالب قدراً بسيطاً من المعلومات وكمية قليلة من المادة العلمية .
- ٣ - المشكلات الضحلة تعود الطلاب اللامبالاة وعدم الجدية في مواجهة مشكلات الحياة .

ويرى البعض أن هذه العيوب لا ترجع إلى طبيعة الطريقة نفسها، وإنما تنشأ بسبب سوء التطبيق وعدم قدرة المعلم على استخدام هذه الطريقة.

— شروط اختيار المشكلة :

- ١ - يجب أن تكون المشكلة واقعية حية خصبة تقوم على النشاط والعمل والاطلاع.
- ٢ - يجب أن ترتبط المشكلة بحاجات الطلبة وأن تنبع من دوافعهم قدر الامكان.
- ٣ - يجب أن يكون هناك معنى واضح ومقصود في المشكلة المختارة بالنسبة للمعلم والطالب.
- ٤ - يجب أن تتناسب المشكلة مع مستوى الطلبة من حيث نموهم العقلي.
- ٥ - يجب أن تؤدي دراسة المشكلة إلى تكوين عقلية علمية وخلق قدرات نقدية وتحليلية عند الطلبة. وأن تساعد على اتباع الأسلوب العلمي في حل مشكلات الحياة العملية.
- ٦ - يجب أن تتيح المشكلة للمعلم فرصة توجيه الطلبة وارشادهم إلى كيفية البحث عن الحلول المطلوبة^(١).

— خطوات حل المشكلة :

- ١ - الشعور بالمشكلة وتحديد مجالها.
- ٢ - فرض الفروض المبدئية لحل المشكلة.
- ٣ - جمع المعلومات الخاصة بالفروض تحت اشراف المعلم عن طريق الزيارات، المقابلات، الاستخبارات وغير ذلك من المصادر المتعددة.
- ٤ - دراسة المعلومات للتحقق من صحة الفروض وتبدأ هذه الخطوة بعد جمع المعلومات والبيانات.

(١) أنظر: المصدر السابق، ص ٦٩-٧١، بتصرف.

٥ - تعميم النتيجة في أحكام عامة، وهي خاتمة الدراسة للمشكلة.

(د) طريقة المشروعات :

هذه الطريقة أكثر صلاحية من غيرها في تدريس مناهج النشاط، لأن النشاط الذاتي للطالب هو محورها، وتدرس أي مشروع يجمع بين المادة العلمية والنشاط العملي .

والمشروع، عبارة عن موقف تعليمي يدور حول مشكلة اجتماعية واضحة يشعر الطلبة بميل حقيقي لبحثها وحلها حسب قدراتهم الذاتية وبتوجيه من المعلم . وينصب الاهتمام على ميول الطلبة ونشاطهم في المرتبة الأولى وتأتي المعلومات والحقائق في المرتبة الثانية .

— خطوات التدريس بطريقة المشروع :

١ - اختيار المشروع وتحديد أهدافه، ويجب أن يشترك الطلبة مع المعلم في اختيار المشروع من بين عدة مشروعات يعرضها عليهم، وينبغي مراعاة الأمور التالية عند اختيار المشروع :

- مناسبة لمستوى الطلبة وقدراتهم .
- توافقه مع ميولهم ورغباتهم .
- خصوصيته وتشبعه بالأنشطة ومجالات العمل المختلفة .
- تحديد الزمن المحدد والمخصص لدراسته وامكانية تنفيذه .
- ارتباط المشروع بالموضوعات المقررة في المنهج .

٢ - تخطيط المشروع وتنظيمه في ضوء الاحتمالات الممكنة، ويمكن تقسيم المشروع إلى خطوات محددة، يتولى تنفيذ كل منها مجموعة من الطلبة، مع بيان وسائل التنفيذ ومصادر المعلومات وتحديد تكاليف المشروع .

٣ - تنفيذ المشروع : وهنا تبدأ كل مجموعة من الطلبة مباشرة العمل وفقاً

للتخطيط السابق وتحت اشراف وتوجيه المعلم ، ويتولى المعلم مناقشة الطلبة فيما يقومون بتنفيذه وما يتوصلون إليه من نتائج .

٤ - تقويم المشروع : وهو يمثل آخر خطوات التدريس بطريقة المشروع ، وهنا يناقش المعلم الطلبة منجزات المشروع وما وصلوا إليه من نتائج من أبحاثهم .

— مزايا المشروع :

- ١ - الربط بين النظر والعمل وبين الفكر والممارسة .
- ٢ - تتوافق مع ميول الطلبة وقدراتهم .
- ٣ - تعزز العمل والنشاط الذاتي عند الطلبة .
- ٤ - تساعد على تعديل السلوك نحو الأفضل مع تكوين عادات وخبرات جديدة .
- ٥ - ربطت التعليم بالحياة الاجتماعية .
- ٦ - تساعد الطلاب على اتباع الأسلوب العلمي في التفكير، وفي حل مشكلات الحياة اليومية .
- ٧ - تعود الطلبة على حب التعاون والعمل الجماعي الهادف وتحمل المسؤولية والاعتماد على النفس .
- ٨ - تدريب الطلاب على التخطيط والتنظيم في مختلف المواقف .
- ٩ - تعزيز قدرة الطلبة على البحث وجمع المعلومات .
- ١٠ - تساعد الطلبة على مواجهة أعباء ومشاكل الحياة العملية .

— العيوب التي وجهت إلى هذه الطريقة :

- ١ - اهتمام هذه الطريقة بميول الطلبة واشباع حاجاتهم أكثر من اهتمامها بتقديم المعلومات والحقائق .
- ٢ - لا ترتبط بحاجات ومشاكل المجتمع .

٣ - هذه الطريقة تكلف الكثير من الجهد والمال والوقت .

٤ - قد تكون الخبرات المكتسبة سطحية لا قيمة لها .

— ومن أمثلة المشروع :

١ - مشروع رحلة إلى مصنع أو مزرعة .

٢ - مشروع اعداد مسرحية معينة .

٣ - مشروع اعداد مهرجان للشعر والقصة .

٤ - مشروع اعداد متحف المدرسة ونحو ذلك^(١) .

(هـ) العروض الصفية :

هذه طريقة تعليمية - تعليمية ، وهي نشاط تعليمي له امكانيات متعددة وفاعلة في تدريس العلوم . ويقوم المعلم في أكثر الحالات بهذا النشاط أمام الطلبة في الصف أو في مختبر العلوم ، كما قد يقوم بهذا النشاط بعض الطلبة أحياناً ، أو قد يشاركون في بعض الجوانب تحت اشراف المعلم .

— أنواع العروض :

يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع ، هي :

١ - عروض يقوم بها المعلم حيث يعرض المفاهيم العلمية أو المعارف أو التعميمات أو القوانين على الطلبة الذين يشاهدون ويستمعون إلى شرحه .

٢ - عروض يقوم بها طالب أو عدد من الطلبة تحت اشراف المعلم الذي يقوم بالتعليق وطرح الأسئلة أحياناً .

٣ - عروض يقوم بها المعلم ويساعده مجموعة من الطلبة .

(١) أنظر: المصدر السابق، بتصرف.

وتعتبر العروض من أكثر الطرق المستخدمة في الأردن في المرحلة الأساسية وهي تستخدم وسائل إيضاح متنوعة وعروض شفوية وعروض بصرية وتجارب وتداريب وغير ذلك .

— مزايا العروض :

١ - توفر قدراً مشتركاً من الخبرات لجميع الطلبة ولكن يجب أن يراعى المعلم الفروق الفردية حتى تكون الخبرات ملائمة للجميع .

٢ - توفر الكثير من المال لأن أسعار أدوات التجارب العلمية عالية جداً، لذا لا يتوفر منها أعداد كافية في المدارس، كما أن بعض الأجهزة تحتاج إلى مهارات خاصة لاستخدامها، لذا يستعملها المعلم فقط خوفاً عليها من الكسر أو التلف .

٣ - تحمي الطلبة من بعض المواد الخطرة مثل تفاعل الصوديوم مع الماء، أو اشعال النشادر في جوالأكسجين، وفي مثل هذه الحالات يفضل أن يقوم المعلم بإجراء التجارب .

٤ - توفر الوقت والجهد على المعلم وتمكنه من تدريس قدر لا بأس به من المادة الدراسية بشكل منظم .

٥ - تسهم في تحقيق الكثير من أهداف تدريس العلوم كتدريس المعلومات بطريقة وظيفية، وتنمية التفكير العلمي وطرق حل المشكلات، وتنمية الميول العلمية لدى الطلبة .

٦ - تحل ولو جزئياً مشكلة ازدحام الصفوف بالطلبة، وعدم توفر الامكانيات المادية لتوفير أجهزة وأدوات بأعدادهم .

— ضرورة استخدام العروض :

يجب استخدام هذه العروض وما يرافقها من وسائل سمعية وبصرية كجزء من نشاط تدريس العلوم وتعلمها للاعتبارات التالية :

- ١ - كثرة أهداف تدريس العلوم وشمولها، حيث أن هناك تنمية القدرة على التفكير، وتنمية الميول العلمية، واكتساب المهارات والاتجاهات العلمية وغيرها مما يستوجب تعدد الوسائل حتى تتحقق جميع الأهداف.
- ٢ - زيادة أعداد الطلبة، وبالتالي زيادة الفروق الفردية في الصف الواحد، وهذا يدعو إلى استخدام الكثير من وسائل الإيضاح حتى تناسب الجميع، فمن الطبيعي أن نجد فروقاً في القدرات العقلية والميول والاتجاهات في الصفوف المكتظة بالطلبة.
- ٣ - التطورات العلمية والتكنولوجية الحديثة : إن هذا العصر هو عصر التكنولوجية والثورة المعرفية، وتدل الإحصائيات على أن المعرفة قد تضاعفت بشكل لا يصدق في السنوات القليلة الماضية، وهذا يعني أن مناهج العلوم وطرق وأساليب التدريس سوف تتأثر بهذا التقدم العلمي . فالمعلم ولوح الطباشير والكتاب المدرسي لم تعد كافية لاحتداث التعلم المرغوب فيه، بل يجب استخدام التلفاز والحاسوب حتى نستطيع اعطاء وتدريس أكبر كم ممكن من المعرفة العلمية المتزايدة بطريقة جيدة وبوقت أقل.
- ٤ - نواحي القصور في الطرق اللفظية التقليدية : نظراً لأن الطرق اللفظية فيها الكثير من نواحي القصور، ونظراً لأن تدريس العلوم يحتاج إلى خبرات غنية ومتنوعة مثل :
(أ) الخبرات البعيدة مكانياً ولا يمكن الوصول إليها من قبل الطلبة مثل أعماق البحار والمحيطات، والقطب الشمالي والقطب الجنوبي والحيوانات والنباتات التي تعيش في المناطق النائية البعيدة، ودراسة بعض الظواهر الطبيعية كالبراكين والهزات الأرضية، وكذلك دراسة الفضاء، كل هذه الأمور لا يمكن دراستها دون الاستعانة بالأفلام التلفازية.
(ب) الخبرات البعيدة زمانياً، مثل الرحلات الفضائية التي تمت في الماضي.

(ج) التكبير والتصغير: فالتكبير مهم جداً لأنه يمكن الطلبة من فهم تركيب الأشياء الدقيقة جداً في جسم الانسان مثل الخلايا والأنسجة والشرابين والأوردة، وهذا التكبير يسهل عملية الشرح على المعلم أيضاً، وكذلك الحال في عملية التصغير، فالنماذج المصغرة للحيوانات والآلات مهمة جداً في تدريس العلوم في المرحلة الأساسية.

(د) توضيح الحركات البطيئة والحركات السريعة، فبعض الحركات تحتاج إلى زمن طويل جداً، وبعضها يحتاج إلى وقت قصير جداً، والأفلام تعوض عن هذه الناحية بشكل ممتاز.

(هـ) توضيح بعض الظواهر النادرة الحدوث والتي لا يستطيع أن يشاهدها كل طالب على الطبيعة مثل كسوف الشمس وخسوف القمر، والزلازل، وقوس قزح وغير ذلك.

لذا، على المعلمين استثمار هذه الطريقة بأسلوب يتناسب مع التطورات العلمية وحاجات الطلبة، ولكن يجب أن يحرص المعلمون على الأمور التالية إذا أرادوا النجاح في تحقيق أهداف العروض الصفية، ومن هذه الأمور:

- ١ - توجيه طريقة العروض توجيهاً استقصائياً بدلاً من طريقة الشرح التقليدية.
- ٢ - إتاحة الفرصة للطلبة للقيام بالعروض بدلاً من أن يقوم بها المعلم طوال الوقت.
- ٣ - تقديم مشكلات علمية لاثارة اهتمام الطلبة وشدهم إلى العروض الصفية، ثم تشجيعهم للتصدي لتلك المشكلات وحلها.
- ٤ - التحضير والاعداد والتخطيط لهذه العروض الصفية حتى تنجح في تحقيق أهدافها.
- ٥ - استخدام العروض الصامتة أحياناً والطلب من الطلبة التعليق على ما يشاهدونه.
- ٦ - مراعاة أن يكون مكان العرض مناسباً حتى يسمع ويشاهد جميع الطلبة تلك

العروض بسهولة ويسر.

- ٧ - الاكثار من طرح الأسئلة واعطاء زمن كافٍ للتفكير والاجابة عن تلك الأسئلة .
— نواحي القصور في العروض :

على الرغم من فوائد ومزايا العروض الصفية الكثيرة إلا أن فيها بعض نواحي القصور:

- ١ - يجب أن يتوفر لجميع الطلبة المشاهدة الواضحة للأدوات والأجهزة وطريقة استخدامها، وكذلك أنواع التحضيرات والتفاعلات، أي يجب أن يشاهد الطلبة جميع التفاصيل في العروض، وهذا الأمر لا يمكن التأكد منه بسبب ازدحام الصفوف بالطلبة، ولكن على المعلم ضمن الامكانيات المتاحة أن يحاول تحقيق وضوح المشاهدة للجميع .
- ٢ - لا توفر هذه العروض للطلبة فرصة فحص الأدوات أو تركيبها أو تشغيلها بأنفسهم لأن المعلم عادة يحضرها جاهزة إلى غرفة الصف .
- ٣ - هناك الكثير من الخبرات التي تحتاج إلى حواس أخرى كاللمس والشم والتذوق بالإضافة إلى السمع والبصر، وهذه العروض عادة لا توفر ذلك .
- ٤ - أحياناً يُسرّع المعلم، وعن غير قصد، في اجراء العروض مما لا يتيح لكثير من الطلبة متابعته وبالتالي لا تتحقق الأهداف المرجوة من هذه العروض الصفية، ولتلافي هذه النقطة على المعلم طرح الأسئلة بعد القيام بكل خطوة وتشجيع الطلبة على الاستفسار عن الأمور الغامضة بالنسبة لهم .
- ٥ - يجب على المدرس ألاّ يحصر أسئلته في فئة معينة من الطلبة ويجعلهم يسيطرون على الدرس، بل عليه أن يتيح للجميع فرصاً متكافئة للمناقشة وطرح الأسئلة والاستفسار .
- ٦ - لا توفر العروض الفرص المناسبة لمشاركة الطلبة خصوصاً إذا قام بها المعلم بمفرده، لذا على المعلم أن يشرك أكبر عدد ممكن من طلبته في اجراء التجارب .

— التخطيط للعروض الصفية :

من العناصر الهامة التي يقوم عليها التخطيط ما يلي :

١ - اعتبارات أولية :

(أ) على المعلم أن يتأكد أن هذه العروض هي أنسب الطرق لتدريس هذه الوحدة، ولكن في حالة توفر مختبرات واسعة ومجهزة تتيح لكل طالب فرصة إجراء التجارب، تصبح هذه العروض الصفية قليلة الفائدة.

(ب) هل تعمل فعلاً هذه العروض في توصيل المادة العلمية للطلبة وتوفر لهم الخبرات المناسبة وتثير نشاطهم ودافعيتهم للتعلم؟.

(ج) هل تتوفر الأدوات والأجهزة اللازمة لهذه العروض؟، أو هل يمكن استعارتها من مدارس أخرى؟.

(د) هل حجم هذه الأدوات مناسب لعدد الطلبة وغرفة الصف؟.

(هـ) هل يساعد استخدام العروض في تحقيق مهارات واتجاهات حل المشكلات؟.

٢ - وضوح المشاهدة:

يجب أن يشاهد الجميع التجارب وألاً تقتصر على الصفوف الأمامية، لذا على المعلم تمرير العروض على الجميع أو استخدام أجهزة كبيرة يستطيع أن يشاهدها الجميع.

كما يجب مراعاة توفر منضدة عالية تجري عليها التجربة، مع توفر اضاءة جيدة، وأن لا تحجب الأدوات الموجودة على المنضدة الرؤيا عن باقي الطلبة. وقد تؤثر ألوان الجدران أو ملابس المعلم على التجربة، لذا يجب وضع خلفية من الورق الأبيض.

وأحياناً على المعلم استخدام المواد الملونة لتوضيح التجارب.

٣ - تركيز انتباه الطلبة على العروض الصفية :

يمكن تحقيق ذلك عن طريق :

أ - البدء بالتجارب والمنضدة خالية تماماً من أي أدوات ، ثم يظهر المعلم هذه الأدوات ويستخدمها في السياق بعد أن يعرفهم عليها ، وهذا الأسلوب يثير دافعية الطلبة ويركز انتباههم .

ب - تشويق الطلبة قبل العروض إلى ما سوف يشاهدونه ، وإخبارهم أنه سوف يناقشهم بما سيلاحظونه .

ج - استخدام وسائل جذابة حتى تلفت انتباههم .

د - استخدام أسلوب حل المشكلات ، أي أن يثير المعلم مشكلة في بداية الدرس ، ثم يجري العرض كحل للمشكلة .
مثال : هل يتمدد الحديد بالحرارة ؟ ، ثم يجري التجربة لإثبات ذلك .

٤ - استخدام أنواع متعددة من النشاط والوسائل التعليمية :

لأن استخدام الوسائل المتعددة قد يحقق الأهداف المرجوة ، فقد يبدأ المعلم بمراجعة تجارب سابقة كمقدمة لتجربة جديدة .

٥ - الاستعداد السابق للعروض العملية والتأكد من صلاحية المواد والأدوات والأجهزة المستخدمة حتى لا يضيع الوقت سدى .

٦ - وضوح الأهداف من اجراء العروض في أذهان الطلبة :

لأن وضوح الغرض يساعد على تحقيق المشاركة الذهنية من جانب الطلبة ، ولكن يجب أن تكون الأهداف بسيطة وأن يعبر عنها المعلم بكلمات واضحة وهذا لا يعني أن يخبرهم المعلم بنتائج التجارب ، بل على العكس ، يجب أن يكتشفوا بأنفسهم هذه النتائج .

٧ - التدرج في العرض وإشراك الطلبة فيه :

حيث من المفيد هنا أن يشارك الطلبة في جمع العينات وتركيب الأجهزة وفكها، وأن تتاح الفرص للجميع في المشاركة.

٨ - التقويم والتحقق من الفهم السليم:

كأن يسأل المعلم الطلبة القيام بوصف التجربة، أو يسأل عن النتائج أو أن يطلب من أحد الطلبة أن يشرح خطوة ما في التجربة وهكذا.

وهذه العروض تساعد المعلم في معرفة ما اكتسبه الطلبة من معلومات ومهارات واتجاهات.

(و) الرحلات:

الرحلات الميدانية أو الحقلية هي نشاط تعليمي منظم ومخطط خارج جدران غرف الدراسة أو المختبر، وتحدث في البيئة خارج المدرسة، ويقوم بها الطلبة تحت رعاية معلم العلوم لأغراض تربوية علمية محددة.

والبيئة الخارجية مليئة بأنواع مختلفة من الكائنات الحية النباتية والحيوانية، كما أنها غنية بالماء والهواء والتربة بجميع أنواعها، والصخور والمعادن. كما أن البيئة مليئة بالصناعات المختلفة التي تكون جزءاً كبيراً من مناهج العلوم. وإذا درس الطلبة هذه الأشياء والموضوعات من الكتب فقط، فإنها تكون على شكل مجردات بعيدة جداً عن الواقع تؤدي إلى صم المعلومات دون فهمها، كما أنها قد تؤدي إلى تكون مفاهيم خاطئة لدى الطلبة.

ولكي تكون الرحلات العلمية ذات طابع تعليمي يجب أن يكون لها أهداف تعليمية محددة وواضحة لها علاقة بموضوعات العلوم المقررة في المنهج، وأن يحصل الطلبة من خلالها على مفاهيم يصعب توفرها في غرفة الصف أو المختبر.

للرحلات أهمية كبيرة جداً في تدريس العلوم في المرحلة الأساسية، لأنها تزود الطلبة بخبرات تعليمية - تعليمية حسية مباشرة، وتمكنهم من استخدام جميع

حواسهم في عملية التعلم، وتربط المواد الدراسية بالبيئة، وتشجع الطلبة على جمع العينات كالحشرات والنباتات، وتطور اتجاهاتهم الايجابية نحو المحافظة على البيئة.

— أغراض الرحلات التعليمية في تدريس العلوم:

يمكن استخدام الرحلات العلمية في تحقيق الأهداف التالية:

- ١ - تزويد الطلبة بخبرات من الصعب الحصول عليها داخل غرفة الصف إما لعدم مناسبتها أو لكبر حجمها كالأشجار والجبال، وينابيع الأنهار، والحرائق، والحيوانات، والحشرات التي لا يمكن احضارها لغرفة الصف، إماً خوفاً على حياة الطلبة وصحتهم، أو لأن غرفة الصف غير مناسبة لهذه المخلوقات، هذا بالإضافة إلى امكانية رؤية المصانع والآلات وهي تعمل.
- ٢ - تزويد الطلبة بخبرات حسية مباشرة أفضل من الخبرات التي توفرها وسائل الايضاح الأخرى، فمثلاً إذا أراد المعلم شرح عمل طاحونة الهواء، يكون من الأفضل مشاهدتها عن طريق الرحلات بدلاً من مشاهدة صور أو مجسمات أو أفلام. كما أن في الرحلات تستخدم حاستي اللمس والشم.
- ٣ - تنمية المهارات المناسبة لدى الطلبة كالملاحظة والمناقشة لأن المعلم يطلب من الطلبة ملاحظة بعض الأمور وتسجيل الملاحظات عنها، والاستماع إلى شرح المسؤولين والخبراء ومناقشتهم في الأمور الغامضة التي تحتاج إلى تفسير.
- ٤ - توفير خبرات متكاملة، لأن الرحلات تربط جوانب عديدة من الحياة مع بعضها بعضاً، وهذا يؤدي إلى تكامل الخبرة في المنهج، فهي تربط الناحية الزراعية بالناحية السياسية والناحية الاقتصادية والصحية وغير ذلك.
- ٥ - الربط بين المدرسة والبيئة الخارجية بما فيها من بني البشر والنباتات والحيوانات والظواهر الطبيعية المختلفة، والرحلات تنمي عند الطلبة

اتجاهات ايجابية نحو مادة العلوم .

٦ - تنمية القدرة على تحمل المسؤولية والمشاركة في الأعمال المختلفة أثناء الرحلة من أجل تحقيق الأهداف التعليمية المختلفة .

ولتحقيق أغراض الرحلات هذه، يجب تذكير المعلم بما يلي :

١ - بيان الحدود المعقولة التي يجب على الطلبة اتباعها في سلوكهم التعليمي أثناء الرحلة .

٢ - التأكد من وجود الأدوات الضرورية لدراسة مادة العلوم كالعدسات المكبرة، والأوعية الضرورية لجمع العينات وحفظها .

٣ - وضع برنامج دقيق يلتزم به الطلبة طوال الرحلة .

— أساليب في استخدام الرحلات في تدريس العلوم :

تعتبر الرحلات من الأساليب الفاعلة في تدريس العلوم، ويمكن استخدامها في :

١ - إثارة المشكلات :

من أهم الطرق لإثارة المشكلات هي جعل الطلبة قريبين من الطبيعة لملاحظتها وتدوين ما يثير التساؤلات لديهم .

٢ - اجراء بعض التجارب :

يجب اعتبار البيئة خارج غرفة الصف مختبراً يجري فيها المعلم التجارب العلمية التي لا يمكن اجراءها داخل غرفة الصف كدراسة حالة الجوّ أو الضوء والصوت وغير ذلك .

٣ - متابعة الموضوعات التي درسها الطلبة في الماضي :

في هذه الحالة يشرح المعلم الموضوع في غرفة الصف ثم يأخذ الطلبة لمشاهدة ما درسوه على الطبيعة، وبهذه الطريقة تثبت المفاهيم في ذهن الطلبة .

٤ - مراجعة الموضوعات التي درسها الطلبة والتدريب عليها :
إذ بدلاً من مراجعة الدروس داخل غرفة الصف، يمكن مراجعتها على الطبيعة مثل تكاثر الحشرات في البساتين .

— التخطيط للرحلات التعليمية :

إذا أراد المعلم أن يحقق الهدف من الرحلة، يجب عليه أن يخطط لها جيداً
كالتالي :

(أ) قبل القيام بالرحلة .

(ب) أثناء الرحلة .

(ج) بعد الرحلة .

(أ) قبل الرحلة :

١ - أخذ موافقة المسؤولين، وموافقة أولياء الأمور، وموافقة المسؤولين عن مكان الرحلة مع تحديد موعدها .

٢ - يقوم بالاعدادات اللازمة للمأكل والمشرب والمبيت وأدوات الاسعافات الأولية .

٣ - مناقشة الطلبة بأهداف الرحلة، وتحديد الواجبات لكل طالب، كما يجب تحديد أنواع السلوك التي يجب اتباعها .

٤ - اخبار جميع المعلمين عن الرحلة من أجل ربط المواد الدراسية مع بعضها بعضاً .

٥ - تحضير مجموعة الأسئلة التي يجب أن يجيب عنها الطلبة .

٦ - تسجيل الأنشطة التي يقوم بها الطلبة أثناء الرحلة، وتسجيل ملاحظاتهم وتعليقاتهم أيضاً .

(ب) أثناء الرحلة :

١ - يجب أن يتأكد المعلم أن الطلبة سيقومون بالواجبات المحددة لهم مع

تقسيمهم إلى مجموعات حتى يسهل الاشراف عليهم وتوجيههم .

٢ - تشجيع الطلبة على توجيه الأسئلة للخبراء مع اتاحة الفرص لهم للاجابة عن أسئلتهم .

٣ - الحرص على الزمن ، والحرص على سلامة الطلبة .

٤ - على المعلم أن يحسن التصرف ويكون قدوة للطلبة .

(ج) بعد الرحلة :

من المفيد جداً تقويم الرحلة عن طريق اعداد التقارير وحفظها في ملفات خاصة للاستفادة منها في المستقبل ، كما يجب عرض العينات التي جمعها الطلبة ، وإرسال رسائل شكر للمسؤولين الذين عملوا على انجاح الرحلة .

(ز) التعليم المفرد :

هونمط يؤكد على تعلم الفرد ، ويستند على مبدأ التعليم المبرمج لتدريس العلوم . ولقد ازداد الاهتمام بهذا الأسلوب بعد التفجر المعرفي والتطور التكنولوجي الذي حدث في العالم في النصف الثاني من هذا القرن .

وهذا الأسلوب يمكن الفرد من التعلم معتمداً على قدراته الخاصة . ولقد انتشر هذا الأسلوب بسرعة في الولايات المتحدة وروسيا وبريطانيا وفرنسا وبعض الدول النامية .

— طبيعة هذا الأسلوب :

إن هذا الأسلوب يقوم بدور من أدوار المعلم وهو تزويد الطلبة بخبرات متنوعة ، ويكون البرنامج عبارة عن سلسلة من العبارات أو الأسئلة أو الأطر موضوعة في تتابع خاص ، وعلى الطالب أن يستجيب بطريقة معينة لكل سؤال أو عبارة . وعندما ينتهي الطالب من الاجابة عن السؤال يسمح له حالاً بمعرفة الاجابة الصحيحة ويقارنها مع اجابته ، فإذا كانت اجابته صحيحة يستمر ويحاول الاجابة

عن السؤال التالي ، أما إذا كانت خاطئة فعليه أن يحاول حلها مرة ثانية .

وتعد الأسئلة بطريقة سهلة حتى يستطيع الطالب الاجابة عنها، كما أنها تبدأ بالمفاهيم التي يعرفها الطالب، ثم تنتقل إلى مفاهيم وخبرات جديدة .

ويقوم هذا النموذج من طرق التدريس على قواعد عامة وأفكار رئيسة ، هي :

١ - يتقدم الطالب في التعلم عن طريق خطوات صغيرة مرتبة ترتيباً منطقياً وبينها علاقة وتؤدي إلى . . .

٢ - تقليل الاستجابات الخاطئة عند المتعلم حتى أنه . . .

٣ - يقوم باعطاء الاستجابات الصحيحة في معظم الأحيان، وتكون هذه الاستجابات الصحيحة بمثابة . . .

٤ - تدعيم مباشر للمتعلم وبذلك يمكنه . . .

٥ - التقدم بنجاح نحو الهدف .

وهذا الأسلوب اعتمد على نظرية سكينر في التعزيز أو التدعيم .

— أنواع البرامج التعليمية في التعليم المفرد :

هناك نوعان رئيسان :

١ - البرامج الخطية Linear :

وتقوم هذه البرامج على نظرية سكينر، ويقدم لجميع الطلبة، ولا ينتقل الطالب إلى خطوة إلا بعد أن يتقن الخطوة التي قبلها : وميزته أن جميع الطلبة يمرون في نفس الخطوات، ولكن كل حسب سرعته في التعلم .

٢ - البرامج المتشعبة Branching :

وفي هذا البرنامج يختلف التابع في الخبرات من طالب لآخر، والاجابات تكون على شكل اختيار من متعدد، إذا أجاب الطالب الاجابة الصحيحة

ينتقل إلى السؤال التالي ، أما إذا أخطأ فإنه يوجه إلى جزء آخر من البرنامج حتى يتقن الجزء الأول .

— طرق تقديم أسلوب التعليم المفرد :

تقدم المعلومات والخبرات في هذا الأسلوب في صور متعددة منها :

١ - الكتب أو الرزم التعليمية :

وتقدم الخبرات بواسطة صندوق له فتحة يرى منها الطالب السؤال وفتحة ثانية فيها شريط من الورق يسجل عليها الطالب الاستجابة الصحيحة ، وحالاً تقوم الآلة بإخبار الطالب فيما إذا كانت اجابته صحيحة أم خاطئة ، أو قد تعرض الأسئلة في كتاب وبعد الأسئلة مباشرة الاجابة الصحيحة وعلى الطالب أن يغطي الاجابة الصحيحة حتى يفرغ هو من الحل ، ثم يقارن اجابته بالإجابة الصحيحة .

٢ - التسجيلات الصوتية :

يسمع الطالب السؤال ويوقف المسجل حتى يفكر في الاجابة ، وبعد ذلك يسمع الاجابة الصحيحة .

٣ - أشرطة الفيديو :

يشاهد العرض على الشاشة ويسمع السؤال ، ثم يعطى فترة معقولة للاجابة ، وبعدها يحصل على الاجابة الصحيحة .

٤ - الأفلام .

٥ - الحاسوب .

— اعداد البرامج لهذا الأسلوب :

تمر عملية اعداد البرامج في ثلاث مراحل ، هي :

(أ) مرحلة التخطيط :

وفي هذه المرحلة على معد البرنامج - ويُفضل أن يتوفر لديه خبرة في

التدريس والموضوع - أن يقوم بالتالي :

- ١ - اختيار الوحدة الدراسية أو الموضوع .
- ٢ - تحديد محتوى هذه الوحدة أو الموضوع .
- ٣ - تحديد الأهداف السلوكية المراد تحقيقها .
- ٤ - تحديد مستوى الطلبة حتى يعرف من أين يبدأ معهم وهذا يتم عن طريق اعطائهم اختبار قبلي في ذلك الموضوع أو الوحدة الدراسية .
- ٥ - تحديد خصائص الطلبة ومستوياتهم العقلية والتحصيلية .

(ب) كتابة البرنامج :

بعد الانتهاء من تخطيط البرنامج تبدأ عملية كتابته وفق الخطوات التالية :

- ١ - تقديم مادة البرنامج في صورة أُطرٍ (كل خطوة في البرنامج تسمى اطاراً، أي جزء بسيط من المادة، ثم يستجيب الطالب لهذا الاطار، وجميع الخطوات تسمى أُطراً).
- ٢ - يسجل الطالب الاجابة على ورقة مما يجعله نشطاً طوال الوقت، والتسجيل مهم جداً للتأكد من أن التعلم قد تم .
- ٣ - توفير التعزيز المباشر يشجع الطلبة على الاستمرار وحتى في حالة الوقوع في الخطأ، يكون بمقدور الطلبة أن يصححوا أنفسهم .
- ٤ - تحتوي الأطر عادة على تلميحات، ولهذه التلميحات أهداف هي :
 - أ - توجيه الطالب نحو الاستجابة الصحيحة .
 - ب - منع الطالب من الوقوع في أخطاء غير ضرورية .
- ٥ - ترتيب الأطر في تسابع معين، بحيث ينتقل الطالب من المعلوم إلى غير المعلوم أو من السهل إلى الصعب .

(ج) تجربة البرنامج :

يمكن تقسيم هذه المرحلة إلى :

١ - اعداد النسخة الأولى من البرنامج حيث تكتب الأطر الأصلية على بطاقات تحتوي كل بطاقة على اطار واحد، يكتب الاطار على وجه والاستجابة الصحيحة على الوجه الآخر. وتجرب هذه الأطر على عدد قليل من الطلبة يتراوح بين ٥-١٠ .

٢ - تصحيح النسخة الأولى من البرنامج، وهنا يجب مراعاة ما يلي :

(أ) استعمال لغة سهلة في كتابة الأطر.

(ب) التأكد من صحة المعلومات وحدثة المادة العلمية .

(ج) أن تكون المعلومات المقدمة في الاطار واضحة تماماً.

(د) أن يحتوي كل اطار على مجموعة من المفاهيم يستطيع الطالب استيعابها.

(هـ) عدم ادخال معلومات خارجة عن أهداف المادة .

(و) الحرص على وجود مواد توضيحية وأمثلة عكسية كثيرة عند تعلم المفاهيم.

(ز) يجب تحديد حجم خطوات البرنامج عن طريق تجريبه .

(ح) يجب تحديد التلميحات والحكم على صلاحيتها عن طريق تجريب البرنامج.

٣ - تجربة البرنامج :

بعد كتابة النسخة الأولى وتصحيحها، يجب تجربة البرنامج مرة ثانية في صورته النهائية على مجموعة تتراوح بين ١٥-٤٠ ، وهكذا يمكن الحكم على الأخطاء الشائعة التي وقع فيها معظم الطلبة وتصحيحها.

— مميزات هذه الطريقة :

١ - نظراً لأن هذه الطريقة تهتم بتحديد الأهداف، فإنها تمكن المعلم من معرفة الخبرات التعليمية التي يمكن اكسابها للطلبة .

٢ - تقدم المادة بطريقة مبسطة تنقل الطالب من السهل إلى الصعب وتساعد

على الاستفادة مما سبق تعلمه واستخدامه في تعلم أشياء أكثر تعقيداً، وهذه الطريقة تمكن الطالب من الاستيعاب دون بذل جهد كبير.

٣ - يكون الطالب نشطاً طوال الوقت لأنه يقرأ ثم يكتب الاستجابة ثم يقارن بين استجابته والاستجابة النموذجية.

٤ - يقدم البرنامج الاجابة الصحيحة ويطلق عليها بعض الخبراء اسم التغذية الاسترجاعية وهي في حالة الصواب تعمل كمعزز للسلوك وفي حالة الخطأ تمكن الطالب من تصحيح ذلك الخطأ بنفسه.

٥ - يساعد كل متعلم أن يتعلم حسب سرعته دون مقارنته بالآخرين ودون التسبب باحراجة أو شعوره بالنقص إذا كانت سرعته في التعلم أقل من الآخرين.

— ملاحظات على التعلم المفرد:

١ - هو أسلوب تعلم يحتوي على المثير والاستجابة والتعزيز، ولكنه لا يعتبر وسيلة تعليمية.

٢ - هو أسلوب تعليم وتعلم فيه اختبارات، ولكنه لا يعد اختباراً بحد ذاته، لأن هدفه احداث التعلم.

٣ - يوجد في هذا الأسلوب بعض نواحي القصور، منها:
(أ) تقديم المعلومات بطريقة مجزأة.

(ب) يحد من قدرة الطفل أو المتعلم على الابداع لأنه يقيد به باجابة معينة.

(ج) لا يصلح لتحقيق جميع أهداف تدريس العلوم، فمثلاً لا يستطيع هذا البرنامج تنمية مهارات البحث العلمي أو تنمية الاتجاهات العلمية، وتقدير العلماء.

٤ - هذا الأسلوب لا يعتبر حلاً لجميع مشكلات تدريس العلوم، ولكن يمكن استخدامه مع الأساليب الأخرى.

٥ - لا يمكن أن يحل هذا الأسلوب محل المدرس، فلا داعي للخوف منه، لأنه

لا يمكن الاستغناء عن المدرس لارشاد وتوجيه الطلبة واكسابهم الاتجاهات والقيم العلمية وأنماط السلوك العلمي المرغوب فيها.

— خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجية الموجهة نحو الاكتشاف :

في طريقة الاكتشاف يرتب المعلم البيئة التي سيحدث فيها الاكتشاف، ويقترح خطوطاً للاستقصاء، ويراعى أن يبقى الطلبة داخل حدود معينة، والشئ الهام هو أنه ينبغي ألا يخبرهم بشيء. والتعلم بهذه الطريقة مفيد جداً لأن الطلبة يهتمون بما يتعلمون بأنفسهم، كما أن هناك عناصر معززة ومدعمة في هذه الطريقة كالانجاز والمفاجأة.

وإذا أراد المعلم استخدام هذه الطريقة في تدريس العلوم يمكن اتباع الخطوات التالية :

١ - أن يوفر جواً مريحاً مسترخياً :

حتى تنجح هذه الطريقة، يجب أن يشعر الطلبة بالحرية في التعبير عن أفكارهم دون أن يخشوا السخرية أو الاخفاق أو التهديد، كما يجب أن يعطوا الوقت الكافي دون ازعاجهم، ويرى بعض العلماء أنه لا ضير من الوقوع في الخطأ، بينما يرى سكينر عكس ذلك لأنه يبذل أقصى جهده لتقليل الأخطاء وبالتالي الحصول على التعزيز الايجابي.

وفي هذه الطريقة، ينبغي أن يعمل كل طالب منفرداً وأن يكون قد تدرب على استخدام الأجهزة والأدوات من قبل. وهذا يعني أن على المعلم أن يقوم بترتيب مبتكر وعبقري وأن يضع جدولاً لكل طالب.

٢ - يلي ذلك أن يضع المعلم بنية المناقشة، وذلك بعرض القضية أو المسألة المثيرة أو السؤال الذي يشجع تنمية الاستبصار:

وتعتبر هذه الخطوة لب طريقة الاكتشاف، والفكرة الأساسية هي ترتيب

الأشياء بحيث يحدث الاستبصار، أو أن يطرح المعلم السؤال الذي يؤكد نقطة واحدة فقط، أو يشجع على فهم عدة أفكار متصلة.

ومن المفيد التشجيع على المقارنات وعلى التخمين، والتفكير الواعي اليقظ، والتشجيع على المشاركة في الألعاب، وعلى التجريب ولا يهم إذا أخطأوا لأنهم سيفكرون في طريقة أخرى لتصحيح الخطأ وهذا هو المهم.

٣ - على المعلم متى بدأت المناقشة أن يبذل أقصى جهد حتى تبقى في مسارها، وألا تتشعب وأن يُبقي المناقشة في موضوعها الأصلي، وأن يتشكك فيما يثار من نقاط ويحللها.

المناقشة مهمة في هذه الخطوة، ولكنها تحتاج إلى ضبط غير مباشر وخفي من المعلم حتى يحافظ على الجو المريح.

وعلى المعلم أن يتذكر أن الوقوع في الأخطاء جزء أساسي في التعليم وأن التفكير الحدسي (برونس) مهم هنا أي أن يشاهد الطلبة من هم أكبر منهم سناً يستخدمون التفكير الحدسي ويقعون في الخطأ ثم يصححون أخطاءهم.

٤ - أن يتذكر أهمية البنية والتكوين في تحسين وتنمية فهم العلاقات الجديدة: إن هذه الطريقة تهدف إلى أحداث قدر معين من الاستبصار في عقول الطلبة وأن تحثهم على فهم العلاقات، وتدفع هذه الطريقة الطلبة إلى اكمال النقص في الأشياء أو المشكلات، ولكن إذا فشل الطلبة عدة مرات في الوصول إلى ما يشبع ويرضي حاجاتهم فإنهم سيتعرضون للاحباط ويعزفون عن هذا الأسلوب. لذا يجب على المعلم أن يبسط الأسئلة حتى يستطيعوا الوصول إلى الحل.

والمقصود بأن يجعل المعلم لجلسات الاكتشاف بنية وتكويناً وأن يكون له فكرة محددة عما يريد أن يتعلمه الطلبة قبل أن يبدأ. ولكن المرونة مطلوبة هنا إذ لا ضير من تعلم قدر أكبر مما حدده المعلم. لأن الطلبة إذا أُتيحت لهم الفرص المناسبة يدهشون معلمهم بانجازاتهم.

٥ - يجب أن يحرص المعلم أن تكون طريقة الاكتشاف هي أكثر الطرق ملاءمة للطلبة الأذكياء الواثقين من أنفسهم ، وكذلك بالنسبة للموضوعات التي ينقصها وجود سلوك نهائي واضح .

هذه الطريقة مفيدة جداً مع الأذكياء ولكنها لا تصلح لبطيء التعلم والأطفال الصغار ، ولا تصلح أيضاً لتعلم النظريات الكيميائية ، ولكنها تصلح للأعمال الأدبية بشكل كبير .

٦ - استخدام أساليب التعليم أو التربية المفتوحة :

إن هذه الطريقة مناسبة جداً لأساليب التربية المفتوحة التي تتيح الفرص للطلبة ليندمجوا في التعلم والنشاطات بعد أن تنظم لهم المواد في بنية واضحة ، وتستخدم التربية المفتوحة الاختبارات للتشخيص والعلاج .

وإذا أراد المعلم اتباع هذه الخطوة عليه أن يكون جواً صفيماً مريحاً ودافئاً يتصف بالصفات التالية :

(أ) النشاط : يجب توفير مجموعة من النشاطات وترك الحرية للطلبة للانتقال من نشاط إلى آخر والتحدث مع بعضهم بعضاً .

(ب) مجالات التعلم : يمكن تقسيم الصف إلى مجالات تفصل بينها أرفف الكتب أو الستائر مثل مجال الفن ، مجال المطالعة ، مجال العلوم ، مجال المسرح وهكذا .

(ج) التخطيط التعاوني : يختار الطلبة المجالات التي يرغبون في تعلمها في بداية اليوم الدراسي ثم يجلسون مع المعلم للتخطيط بحيث يضع كل طالب خطة بمفرده ولنفسه وينفذها وقيمها في آخر اليوم .

ولكن على المعلم أن يسجل تقدم كل طالب في سجل خاص .

٧ - على المعلم أن يدرك أن تنمية الاتجاهات أهم من المادة الدراسية وأن طريقة التدريس أكثر أهمية من المحتوى .

إن تكوين الاتجاهات يحتاج إلى وقت طويل ، لذا من المهم الصبر واعطاء الوقت الكافي لذلك بدلاً من تحفيظ المادة الدراسية عن ظهر قلب .

— خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجية الموجهة نحو المهارات :

قبل البدء بالخطوات ، هناك بعض التوجيهات لتدريس المهارات ، وهي :

- ١ - عندما يعرض المعلم مهارة جديدة ، عليه أن يقدم مساعدة اضافية وتشجيعاً أكثر للذين يبدأون ببطء لئلا يصابوا بالاحباط نتيجة تقدم زملائهم عنهم .
- ٢ - على المعلم أن يستفيد إلى أقصى حد من الميل والحماس الذي يظهر في البداية في تحسين مهاراتهم .
- ٣ - حين تظهر هضبة في الميل أو التقدم في تعلم المهارة على المعلم تشجيع الطلبة على الاستمرار في الممارسة للمحافظة على المهارة ، وأن يساعدهم على تطوير أدائهم . فإذا جاءت الهضبة بعد أن يصل الطالب إلى أداء مرضٍ ، عليه أن يمارس المهارة من حين لآخر حتى يحافظ على الأداء الجيد .

لقد اهتمت القوات المسلحة والصناعات المختلفة بتعليم المهارات واستخدمت أساليب متنوعة ، وفي تدريس العلوم يمكن اتباع الخطوات التالية :

- ١ - تحليل المهارة إذا كان ذلك ممكناً ومناسباً لتحديد القدرات النفسية الحركية الضرورية لأدائها ، وترتيب هذه المكونات بالتسلسل ، ومساعدة الطلبة على إتقانها في تسلسلها .

حين نطبق نظرية المثير - الاستجابة في تدريس مهارة فإن الخطوة الأولى هي تحليل السلوك النهائي للمهارة ، ثم ترتيب سلسلة الأعمال في تسلسل سليم حتى يتم في النهاية تشكيل السلوك المرغوب فيه .

وقد استخدم هذا الأسلوب في تدريب العمال واللاعبين في الألعاب الرياضية، إلا أنه فشل في بعض الحالات لأن تركيز اللاعبين كان على الخطوات مما جعل حركاتهم الكلية غير متناسقة.

ومع الطلبة، يمكن أن يستخدمها المعلم ولكن عليه أن يغيرها إذا لاحظ تدمير من الطلبة. وعلى المعلم أن يشجع الطلبة على أداء الحركات في تتابع، وأن يكون المعلم هو النموذج الذي سيقبلي به هؤلاء الطلبة. كما يجب عليه أن يوضح الخطوات في المهارة باستخدام التعاليم الشفوية اللفظية.

٢ - تقديم عروض البيان، وخلال ممارسة الطلبة للمهارة، تزويدهم بالتوجيه اللفظي الذي يساعد على إتقان المهارة:

أ - عرض البيان العملي للمهارة كلها مباشرة، ثم وصف الخطوات في السلسلة حسب تتابعها، وفي النهاية عرض المهارة مرة أخرى خطوة خطوة. على المعلم أن يخبر طلابه بما سوف يعمل، ثم يعرض عليهم بياناً عملياً بالمهارة كلها، وقد يكلف أحد الطلبة بذلك، ولكن إذا قام المعلم بالمهارة عليه ألا يتفاخر لأن ذلك قد يشعر الطلبة بالنقص وتثبط همهم ولا يحاولون القيام بالمهارة.

وبعد الانتهاء من البيان العملي يصف المعلم خطوة خطوة وبالترتيب مع ذكر وإبراز الخطوات الهامة حتى ينتبه إليها الطلبة، ومن المفيد تسجيل الخطوات على السبورة.

ب - إتاحة وقت كاف للطلبة حتى يمارسوا المهارة بعد العرض العملي مباشرة مع التركيز على استخدام التعزيز، وأن تتاح للمعلم فرصة ملاحظة الجميع، وإذا وجد الطلبة صعوبة في أداء خطوة ما، على المعلم إعادة تمثيلها أمامهم مع شرح كل خطوة بالطريقة اللفظية الشفوية.

ج - يجب على المعلم أن يزود طلابه بالتوجيهات اللفظية أثناء ممارستهم للمهارة

وقد يقوم المعلم بمساعدة الطلبة يدوياً عندما يتعلمون المهارة وهذه الطريقة ليست مجدية ويفضل ترك الحرية للطلاب مع توجيهه لفظياً.

د - تقديم التوجيه في جو مريح غير ناقد وفي صورة موجبة؟

لدى معظم الطلبة حساسية ازاء تجريب المهارات الجديدة خوفاً من الوقوع في الخطأ، ولكن على المعلم تشجيعهم على المحاولة واقناعهم أنه لا يهم أبداً إذا وقعوا في الخطأ.

والمهم في هذه الطريقة التأكيد على أهمية أداء المهارة بطريقة صحيحة، وأن يكون التوجيه بطريقة لطيفة.

٣ - يجب أن يكون المعلم يقظاً ازاء ظاهرتي التعميم والتداخل :

يحدث التعميم والتداخل في تعلم المهارة كما يحدث في التعلم المعرفي، فقد يجد صعوبة في تعلم مهارة لأنه عمم حركات تعلمها في السابق ولها صلة بالأولى ولكنها تختلف عنها.

وأفضل طريقة لتصحيح التعميم هو أن يبين المعلم للطلبة أن المهارة الجديدة تتطلب حركات خاصة بها.

— خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجية الموجهة نحو التعميمات :

يوجه الاهتمام في تدريس العلوم نحو تعلم المفاهيم والتعميمات العلمية الرئيسية. وهذه المفاهيم والتعميمات لا تدرس في صورتها التامة مرة واحدة عند بداية دراستها وإنما تمتد دراسة كل مفهوم على امتداد سنوات الدراسة.

وترجع فكرة تدريس أهداف العلوم في صورة مفاهيم وتعميمات رئيسة إلى الثلاثينات، وما زالت تلقى الاهتمام من رجال التربية حتى الآن.

وهذا الأسلوب يساعد الطلبة على التدرج في بناء المفاهيم والتعميمات وعلى التعمق في فهمها، ونمو قدراتهم على استخدامها بفاعلية في مجالات

تدريس العلوم وفي الحياة عموماً .

وعلى المعلم أن يدرك أن تدريس التعميمات يحتاج إلى وقت وتتابع وتكامل في الخبرات لأنها أهداف بعيدة المدى .

وعند تدريس التعميمات يجب معرفة ما إذا كان التعميم ينطبق على جميع الحالات وتحت كل الظروف أم لا ، لذا فإن استخدام التعميمات يحتاج إلى تحديد وتخصيص لظروفها حتى يستطيع الطلبة تعلمها واستخدامها على نحو سليم .

ومن الخطأ النظر إلى التعميمات على أنها عبارات يجب على الطلبة أن يحفظوها عن ظهر قلب ويسترجعوها عند الحاجة إليها .

١٣٧ - صفات الطريقة التعليمية الجيدة :

طريقة التدريس الناجحة ، هي التي تقوم على الأسس التالية :

- التشويق والاثارة .
- مراعاة الفروق الفردية .
- المشاركة الجماعية ، فالدرس الجيد هو الذي يبدأ بالطلبة وينتهي بهم .
- تحمل المسؤولية والاعتماد على النشاط الذاتي .
- تحقيق النمو المتكامل لكل جوانب الشخصية :
 - أ - الجسمية .
 - ب - الوجدانية .
 - ج - العقلية .
 - د - الاجتماعية .
- تعديل السلوك ايجابياً . وتهذيب النفوس وتنمية الخصال الأخلاقية خلال الدرس .

- خلق قدرات ومهارات جديدة .
- تحقيق التوازن الوجداني والاعتدال في العواطف والانفعالات .
- مراعاة حاجات الطلبة .
- الكشف عن الاستعداد والقدرات وتنميتها .
- تعزيز الدافعية .
- استخلاص القوانين وتعميق البحث العلمي لدفعهم لكشف المجهول .
- مراعاة الامكانيات الاقتصادية والزمنية المتاحة للدرس .
- المزاجية بين الدراسة النظرية والتطبيق العملي .
- توظيف البيئة المحلية في الدرس .
- الاهتمام بالأنشطة الصفية واللا صفية .
- تطبيق النظريات التربوية المعاصرة إلى واقع ملموس عند تناول الدرس بالشرح .
- الاهتمام بالبيئة الصفية المناسبة .
- الاعتماد على المعينات بأنواعها .
- الكشف عن مواطن القوة وتعزيزها، وعن مواطن الضعف وتصويبها .
- تطبيق الأهداف الواردة في الخطة اليومية للدرس والأهداف الواردة في الخطة السنوية للمادة الدراسية .
- اعتماد التحضير المسبق للمعلم والطالب معاً .
- تعامل المعلم يقوم على الوسطية والاعتدال والقُدوة الحسنة .
- اعتماد التغذية الراجعة وربط اجزاء المادة ببعضها البعض وتحليل المادة العلمية .
- احترام الرأي الآخر وحرية التعبير عن الرأي .
- الاهتمام بالفهم والتفهم لا الاستظهار والحفظ البيغائي ، عند اعطاء الدروس .
- عرض عناصر الدرس بصورة اجمالية ثم الشروع في تفصيل هذه العناصر وتدوين الخلاصة السبورية ومناقشتها في نهاية الدرس .

— العوامل التي تحدد طريقة التدريس :

- ١ - المنهاج .
- ٢ - طبيعة المادة وطبيعة الموضوع .
- ٣ - ثقافة المعلم ومهاراته التعليمية وشخصيته .
- ٤ - الفلسفة التربوية المعتمدة في المؤسسات التعليمية وفي الدولة .
- ٥ - وسائل الايضاح المتوافرة .
- ٦ - عدد الطلبة في الصف الواحد .
- ٧ - مدى معرفة النظريات التربوية المعاصرة ودرجة التعامل بها وتطبيقها .
- ٨ - طبيعة المرحلة التعليمية .
- ٩ - امكانيات المدرسة .
- ١٠ - حاجات الطلبة النفسية والاجتماعية والصحية .

والطريقة الناجعة في التدريس هي التي توصل إلى الغاية المنشودة في أقل وقت وأيسر جهد من المعلم والمتعلم ، وهي التي توقظ ميول الطلبة ، وتثير اهتمامهم ، وتدفعهم للعمل الايجابي والمشاركة المثمرة في الدرس ، وهي التي تشجع التفكير الحر .

ومن مقومات هذه الطريقة ، تشجيع الطلبة الأخذ بروح العمل الجماعي التعاوني ، والمرونة في التنويع ، فتنوع الحصص أحياناً في صورة مناقشة أو حوار ، وتارة في صورة مشكلات تحتاج إلى تفكير ووضع الحلول لها ، وتارة في صورة أفكار يطرحها المعلم بنفسه ويعالجها وهكذا دواليك .

ولا يجوز التزام طريقة واحدة في جميع الأحوال ، لأن ذلك من شأنه أن يحول هذه مع طول الوقت إلى طريقة عقيمة تؤدي إلى ملل الطلبة وسآمتهم ، والتنويع في الطريقة أمر لا مفر منه في الصف الواحد وفي المادة الواحدة ، بل في الموضوع الواحد . لأن التعليم لا يتم بطريقة واحدة ، إذ يتعلم الطلبة عن طريق : الاستماع ، والرؤية ، والتحدث ، والحوار ، والقراءة ونحو ذلك . ومن ثم ينبغي أن تتيح الطريقة

الجيدة الفرص للانتفاع بكل مزاياها مجتمعة أو منفردة، وهذا ما يسمى بالطريقة الحية، تبعاً لحاجات المعلم وطبيعة درسه.

— جذب الانتباه واثارة الدافعية :

الدافعية قوة ذاتية تحرك سلوك الفرد وتوجهه لتحقيق غاية يشعر بالحاجة إليها. وتهدف الدافعية في حقل التعليم إلى تحفيز رغبة الطلبة في مواصلة تحصيلهم، لأهداف الدرس من خلال توفير البيئة الصفية الجيدة، مع ضرورة التركيز على الانتباه والمشاركة لاجداث التفاعل الصفى لاثراء الحصة بالمناقشات الهادفة.

ويمكن للمعلم جذب انتباه الطلبة واثارة دافعتهم باعتماد الطرق التالية في الجو التعليمي الصفى لتحقيق استجابتهم في الدرس.

- مراعاة الفروق الفردية .
- تفادي الاحباطات النفسية .
- استخدام التعزيز بأنواعه المختلفة .
- بناء جسور المحبة والثقة المتبادلة بين المعلم والطلبة .
- ديموقراطية الحوار واحترام الرأي الآخر .
- اشراك الطلبة في أنشطة التصحيح والتخطيط والاشراف .
- توفير الصحة النفسية للطلبة .
- ربط مادة الدرس بواقع الطلبة، والاستشهاد بأمثلة من البيئة .
- ربط أهداف الدرس بالحاجات النفسية والعقلية والاجتماعية للطلاب .
- استمرارية تغيير البيئة الصفية .
- تعزيز مبدأ النقد الموضوعي .
- تعزيز التفكير الحكر بتنويع الأمثلة والتمارين والمسائل .
- استخدام طرائق تدريس تناسب وميول الطلبة .

- الضبط والمحافظة على النظام .
- تشجيع الطلبة على المشاركة في المواقف التعليمية .
- إثارة حب الاستطلاع والفضول الايجابي عند الطلبة .
- توظيف العديد من الوسائل والمعينات في الحصة .
- المزاوجة بين الجانب النظري والتطبيقي .
- تحضير المعلم لدرسه وتمكنه منه .
- استمرارية النقاش الصفّي بين الطلبة أنفسهم وإدارته بواسطة المعلم .
- إثارة انتباه الطلبة من خلال حركة المعلم ، تباين نغمة صوته ، واعتداله .
- اعتماد المعلم سياسة الترويح البريء عن النفس في الحصة لتجديد النشاط .
- مرونة المعلم في الثواب والعقاب .
- تعريف الطلبة بنتائج اختباراتهم وتحديد أوجه التقصير لتجنبها .
- انتماء المعلم لمهنته وإخلاصه لمدرسته وطلابه يقود إلى دافعية الطلبة .

— المناقشة والشرح اللفظي :

لعل أهم خطوات التعلم يكمن في طريقة القاء السؤال الجاد الذي يثير الاهتمام ويدعو إلى التفكير والمناقشة . واستخدام الأسئلة له أصول وأساليب حتى لا يصبح الدرس مملاً ويبعث على الضجر .

والأسئلة أنواع : منها الأسئلة التي يلقيها المدرس ليختبر بها طلابه ويتحقق من معلوماتهم ، وقد تكون في أول الدرس أو آخره ، أو أثناء الشرح . ويشترط في هذه الأسئلة أن تكون قصيرة ، وواضحة ، والاجابة عليها محددة ، وأن تكون في موضوع الدرس .

ومنها الأسئلة التي تثير التفكير وهي أفضل الأسئلة ويفضل ألا تستغرق الاجابة عليها جهداً كبيراً من الطلبة .

وينبغي أن يراعى اشراك جميع الطلبة في محاولة الاجابة على الأسئلة، كما ينبغي اتاحة الفرصة للطلبة للتفكير قبل الاجابة، وعدم السخرية من اجاباتهم، بل ينبغي تشجيعهم على التفكير والاجابة.

ومن المهم أن يشجع المعلم طلابه على أن يسألوا بدورهم، وعليه أن يحذر سوء استخدامهم لهذه الطريقة حتى لا تكون وسيلة لضياغ الوقت أو العبث.

والقاء الأسئلة يساعد على تعلم آداب الحديث والانصات والمناقشة واحترام الرأي.

وهناك المناقشة الجماعية، حيث يقوم الطلبة بدراسة موضوع الدرس بأنفسهم قبل حضور الحصة، ثم يناقشون فيما حصلوه من معلومات، وما توصلوا إليه من استنتاجات من المراجع المختلفة. ويمكن تنظيم المناقشة الجماعية بتعيين موضوع المشكلة للطلبة، واعطائهم الفرصة للبحث فيها باستخدام الكتب وشتى المراجع وغيرها من أساليب البحث عن المعلومات ثم تعيين لجنة لتنظيم المناقشة. كما يمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات كل منها تعالج ناحية من قضية معينة، ويكون دور المعلم هنا موجهاً، ويدجأ إليه الطلبة عندما يصعب عليهم التوصل إلى نتيجة لمناقشتهم.

ويعد أسلوب تبادل الأسئلة والأجوبة من أساليب التعليم والتعلم القائم على الحوار الشفوي، يؤدي في النهاية إلى توصل الطالب إلى المعلومات والمفاهيم الأساسية بأنفسهم بدلاً من أن يدلي بها إليهم المعلم. وفي توصلهم إلى المعلومات بأنفسهم استخدام وتطبيق لمعلوماتهم وخبراتهم السابقة، كما أن فيه نشاطاً ذهنياً يتفق مع مبدأ أهمية ايجابية المتعلم وفاعليته في عملية التعلم. وتعد ادارة الصف الناجحة عامل أساسي من عوامل نجاح هذا الأسلوب من أساليب التدريس.

الوحدة الرابعة

البيئة وأهميتها في حياة الفرد والمجتمع

- التلوث البيئي .
- أنواع التلوث .
- مصادر الغذاء الحيواني والنباتي .
- خواص المواد الغذائية المختلفة .
- طرق التحضير المختلفة للغذاء وطرق استهلاكه .
- أهمية الغذاء الجيد للصحة .
- الغذاء المتوازن .
- أسباب اختيار غذاء ما .
- الأمراض الناجمة عن التلوث وسوء التغذية .
- الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض وطرق الوقاية منها .

الوحدة الرابعة :

البيئة وأهميتها في حياة الفرد والمجتمع

- تعريف البيئة :

الاطار الذي يعيش فيه الانسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء وماء وهواء ومأوى، ويمارس فيه علاقاته مع أبناء البشر، وهي كل ما يحيط به من ظواهر طبيعية وبشرية.

- الصحة العامة :

هي علم وحدة الوقاية من الأمراض الذي يهدف إلى إطالة العمر وترفيه الصحة والكفاية وذلك عن طريق القيام بمجهودات منظمة للمجتمع من أجل :

- ١ - تحسين صحة البيئة .
- ٢ - مكافحة الأمراض المعدية .
- ٣ - تعليم الأفراد الصحة الشخصية .
- ٤ - تنظيم خدمات الطب والتمريض للعمل على التشخيص المبكر والعلاج الوقائي .

٥ - تطوير الحياة الاجتماعية والمعيشية.

٦ - خدمات الصحة النفسية.

- أهداف الصحة العامة:

١ - ترفيه الصحة: ويقصد بها الجهود التي تهدف للحفاظ على الصحة العامة للأفراد والأسر والمجتمع وتحسينها ومن هذه الحسنات: تحسين المسكن وتأمين الحياة الصحية وتصريف الفضلات.

٢ - الوقاية من الأمراض: وهي الاجراءات الخاصة التي تهدف إلى منع وقوع مرض معين كالتطعيم والوقاية الكيميائية.

٣ - مكافحة الأخطار الصحية ومعالجتها: ويقصد بذلك الكشف المبكر عن الأمراض ومعالجتها.

٤ - التأهيل: ويهدف إلى إعادة المصابين بعجز ما إلى المجتمع كأفراد طبيعيين.

— التلوث البيئي:

لقد اقترن تلوث البيئة بتطور الثورة الصناعية على امتداد خريطة العالم. وهناك نوعان من التلوث:

١ - التلوث العضوي Biological Pollution كالتلوث الناجم عن مخلفات الانسان من القمامة والنفايات والمياه العادمة.

٢ - التلوث الكيماوي Chemical Pollution كالتلوث الناجم عن مخلفات المنشآت الصناعية والمركبات والطائرات والقاطرات ونحو ذلك.

وتنقسم مصادر التلوث إلى قسمين، هما:

١ - طبيعية، ومن أهم المصادر الطبيعية للتلوث الأتربة، والانفجارات البركانية.

٢ - بشرية، بحيث لا يمكن حصرها لتعدد مصادرها، وهي ناشئة عن مداخلات الانسان العلمية بها، ومن أمثلتها الحرائق في الغابات، الانفجارات الذرية،

إضافة إلى المخلفات العضوية البشرية ونحو ذلك.

وأهم مصادر التلوث هي :

١ - فضلات الصناعة والمنشآت الصناعية، ولعل أخطرها ما يعرف بالتلوث الحرازي.

٢ - فضلات المدن من المياه العادمة الناتجة عن الاستخدام البشري والسيارات والحيوانات، ومن أخطرها المياه العادمة التي تسبب العديد من الأمراض منها التيفوئيد والكوليرا لاحتوائها على البكتريا والفيروسات والطفيليات، ومن المعروف أنه كلما ازداد حجم المدينة زادت كثافتها السكانية، مما يزيد من معدل جريان المياه السطحي للمياه العادمة واختلاط شبكات الصرف الصحي والمياه الصالحة للاستهلاك البشري بعضها البعض.

٣ - فضلات الكيماويات الزراعية كالمخصبات والمبيدات الحشرية المستخدمة في العمليات الزراعية ومنها مركبات النيتروجين وحامض الخليك و D.D.T.

٤ - وسائط النقل المائي وما يتسرب منها من نפט وزيوت، وقيام السفن بغسل صهاريجها وتفريغ المياه العادمة دون معالجة لها، ويظهر تأثير مخلفات السفن من النفط في البحار الضيقة والأنهار والبحيرات جلياً واضحاً، كما هو الحال في الخليج العربي وبحر الشمال ونهر الراين، وقد ينشأ عن هذه الظاهرة مشكلة التصحر المائي، أي انعدام الحياة السمكية وعدم صلاحية المياه.

٥ - التلوث بمياه الأمطار الحامضية كما هو في المدن الصناعية الكبرى بسبب تراكم أكاسيد النيتروجين والكبريت في طبقات الجو. وهذه الأمطار تلحق الضرر في الحياة النباتية والحيوانية وتؤدي إلى تلوث المياه الجوفية بمرور الزمن.

وتزداد ملوثات الجور وريداً رويداً، يوماً بعد يوم، في طبقات الجو، ومن أخطرها:

- غاز ثاني أكسيد الكربون Co_2 .

- غاز أول أكسيد الكربون Co .

- أكاسيد النيتروجين .

- أملاح الحديد والزنك والرصاص .

- ثاني أكسيد الكبريت So_2 .

- أكاسيد الآزوت Nox .

- الدخان والغبار.

ومن المعروف أنه إذا زادت نسبة هذه الملوثات عن الحد المسموح به ،
أضحت لها تأثيرات سلبية على الانسان وكافة الكائنات الحية البيئية .

أنواع التلوث

— تلوث الهواء :

يحيط بالكرة الأرضية طبقة Atmosphere أو (الغلاف الجوي) ، ولولا وجود
طبقة الغلاف الجوي للكرة الأرضية لانعدمت الحياة على سطح الأرض . والغلاف
الجوي عبارة عن غطاء سميك من الغازات يغلف الكرة الأرضية من جميع
الجهات ، ويتراوح سمكه من ١٠٠ - ٢٠٠ ميل .

ويتكون هذا الغلاف من مجموعة من الغازات الرئيسة الثقيلة ، والتي تشغل
القسم الأسفل من الغلاف الجوي ، وغازات أخرى خفيفة بنسب قليلة جداً تحتل
القسم الأعلى منه ، وهذه الغازات هي :

- النيتروجين (آزوت) ٧٨٪ .

- الأكسجين ٢١٪ .

- الغازات الخفيفة كالنيون ، الهيلوم ، الميثان ، الهيدروجين ١٪ .

كما يدخل في الغلاف الجوي بخار الماء والأتربة والغبار البركاني . وتشير

الدراسات الجغرافية وعلم المناخ أن ٩٩٪ من إجمالي غازات الغلاف الجوي محصورة من سطح الأرض وحتى ارتفاع ٢٠ كم . وهذه الطبقة تعد أهم طبقات الغلاف الجوي لأنه ينتظم بها كل الظواهر الجغرافية من أمطار وبرق ورعد ورياح ورطوبة وضغط جوي ونحو ذلك .

وللغلاف الجوي فوائد متعددة، منها:

- حماية الأرض من الاسقاطات الشمسية الضارة عن طريق طبقة الأوزون .
- منع فقدان الكلي للأشعاع الأرضي المرتد عن السطح إلى الغلاف الجوي .
- تنظيم درجات الحرارة .

كما ويوجد في هواء الغلاف الجوي شوائب ضئيلة جداً من أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والأوزون وثاني أكسيد الآزوت وأول أكسيد الآزوت ، لأن الهواء مهما كان نظيفاً فهو يحتوي على الشوائب السابقة التي لا تصل إلى التركيز ولا تزيد عن الحد المسموح به ، بحيث لا تسبب أضراراً على الكائنات الحية .

بيد أنه مع التقدم العلمي وانتشار المنشآت الصناعية زادت نسبة هذه الشوائب في الجو مما نتج عنه تلوث الهواء ، الصادر عن الاشعاعات الذرية ، وزيادة نسبة غاز أكسيد الكربون ، ونقصان الأكسجين واضطراب طبقة الأوزون .

ويمكن اجمال مصادر تلوث الهواء في المجموعات التالية :

- الملوثات الناجمة عن احتراق الوقود كمركبات الكربون ، الكبريت ، والدخان .
- الملوثات الناجمة عن المخلفات الصناعية كالنشاير وأكاسيد الكبريت والآزوت .
- الملوثات الناجمة عن حرق واعادة استعمال المخلفات الغذائية .
- الملوثات ذات المنشأ الطبيعي : معدنية ، نباتية ، حيوانية .

— الآثار الناجمة عن تلوث الهواء :

يؤدي تلوث الهواء إلى تأثيرات ضارة متعددة على الانسان والحيوان والنبات ، ومن آثارها السلبية على الانسان :

- أمراض الجهاز التنفسي كالنزلات الشعبية المزمنة والالتهابات الرئوية وسرطان الرئة والربو.

- تراكم الغبار والشوائب في طبقات الجو يؤدي إلى نقصان نسبة الأشعة فوق البنفسجية اللازمة للانسان مما يقود إلى الكساح وأمراض نقص الفيتامينات Avitaminosis.

- التهاب العيون.

- الحساسية الجلدية وحساسية الأنف.

- ضعف مقاومة الجسم للأمراض.

وفيما يلي تأثيرات أهم الغازات الملوثة :

١ - غاز ثاني أكسيد الكبريت :

يتميز هذا الغاز بتأثيره على الأغشية المخاطية للطرق التنفسية والعيون ، ويؤدي إلى أمراض الرئتين ، والتهاب القصبات .

٢ - غاز كبريت الهيدروجين :

يؤثر هذا الغاز في الجهاز العصبي المركزي ، ويشط عملية الأكسدة الخمائرية ، ويؤثر في القدرة على التفكير ، بالإضافة إلى تهيج الأغشية المخاطية للطرق التنفسية والتهاب ملتحمة العين والتهاب الحنجرة والقصبات .

٣ - أول أكسيد الكربون :

ومن آثار هذا الغاز ضيق النفس ، آلام في الرأس ، والأمراض القلبية .

٤ - أكاسيد الأزوت :

ومن آثار هذا الغاز الإصابة بالسرطان، كما يؤدي إلى تكوين ظاهرة الضباب الدخاني في المدن الصناعية، مما يؤثر على الجهاز التنفسي .

٥ - ثاني أكسيد الكربون :

ويؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية للأنف والحنجرة وإلى تحسس العيون .

٦ - الرصاص :

ويؤدي إلى تسممات حادة إضافة إلى تأثيره على الكريات الحمراء واضطرابات جهاز الهضم .

ويمكن القول أن تلوث الهواء في العديد من المدن الصناعية نتج عنه تولد ظروف مناخية معينة كسكون الهواء، والانقلاب الحراري^(١) .

— تأثير التلوث على الحيوانات والحشرات :

يؤدي التلوث إلى تأثيرات سيئة على الحيوانات والحشرات، فالدراسات بينت أن الموت الجماعي لأسراب النمل بجوار معامل الألمنيوم سببه زيادة نسبة الغازات السامة في المناطق المجاورة لهذه المعامل .

ويمكن أن تؤثر الغازات السامة الملوثة للهواء على الحيوانات والحشرات ليس فقط عن طريق الجهاز التنفسي، وإنما عن طريق النباتات التي تتغذى بها، كما يزداد عاماً بعد آخر تسمم الحيوانات بالفلور ومركباته وذلك بسبب تناول النباتات أو شرب المياه الملوثة بالفلور .

كما بينت الدراسات التي أجريت على دودة القز التي تعيش على أشجار التوت في المناطق المجاورة للمصانع ضمور الغدد المفرزة للحريز وقلّة الإنتاج . كما أن كثرة استخدام المبيدات الحشرية يمكن أن يؤدي إلى قتل بكتيريا تثبت

(١) لمزيد من الاطلاع، أنظر: أحمد العودات، تلوث البيئة، دمشق: مكتبة ميسلون، ١٩٧٩ . وعطية عودة أبو سرحان، التربة البيئية ودورها في مواجهة مشكلات البيئة في الأردن، عمان، ١٩٨٧ .

النيتروجين وهي المسؤولة عن دورة النيتروجين في النظام البيئي الطبيعي . ويمكن أن تؤدي أيضاً إلى إبادة الحشرات المفيدة كالتي تقوم بنقل حبوب اللقاح وتعمل على تلقيح الأزهار، وبالتالي تكاثر النباتات .

— تأثير التلوث على النباتات :

ويمثل تأثير الملوثات على النباتات فيما يلي :

- ١ - الغبار، يؤدي إلى إغلاق مسام النبات، تلك المسام التي تقوم بعملية التبادل الغازي والتعرق . . . ، فتؤثر في عملية التمثيل الكلوروفيلي .
- ٢ - الغبار المتراكم في ميسم الزهرة، يحول دون عملية الإلقاح مما يسبب نقصاً في الثمار.
- ٣ - يظهر تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون على النباتات بتشكيل البقع الصفراء أو السمراء على الأوراق وتمتد حتى الأطراف .
- ٤ - تساقط الأوراق والبراعم وعدم نضج الثمار وموت النباتات الفتية بسبب غاز أول أكسيد الكربون .
- ٥ - اصفرار الأوراق .

— الاجراءات التي يجب اتخاذها للحفاظ على سلامة الهواء :

- ١ - إبعاد المصانع والمنشآت عن التجمعات السكنية .
- ٢ - اجراء التخطيط العلمي عند الشروع ببناء المنشآت الصناعية مع مراعاة التضاريس والمناخ واتجاه هبوب الريح ونحو ذلك .
- ٣ - تقنين صناعة المحركات للتقليل من كمية الملوثات في الهواء، مع ايجاد البدائل للنفط والفحم بتوليد الطاقة من أشعة الشمس أو طاقة الريح أو المد والجزر ونحو ذلك .

٤ - استبدال مداخن المنشآت العادية بأخرى متطورة تساهم في تقليل الدخان والغازات المنبعثة منها.

٥ - التشديد في مكافحة التلوث، ومن التشريعات المتعلقة بذلك^(١).

تلوث المياه

يتأتى تلوث مياه الأنهار والبحيرات الداخلية من فضلات المياه الصناعية، ومن المياه العادمة البشرية، لدرجة أن أكثر الأنهار والبحيرات في العالم أضحت غير قادرة على التنقية الذاتية. ويعتبر نهر الراين من أكثر الأنهار الأوروبية تلوثاً، كما وتعد بحيرة «بيري» الأمريكية من أكثر البحيرات تلوثاً في العالم. وهذا التلوث يؤدي إلى التصحر المائي، أي انعدام الحياة السمكية أو قتلها في هذه المياه، إضافة إلى عدم صلاحية هذه المياه للاستهلاك البشري أو الري في العمليات الزراعية أو لسقاية الثروة الحيوانية.

وأكثر مناطق البحار تلوثاً هي الشواطئ، والأماكن القريبة من المراكز الصناعية، ومصبات الأنهار، ومصبات المجاري المائية، والطرق البحرية، ومناطق استخراج النفط. وتدل الدراسات أن تلوث البحار والمحيطات بالمبيدات الكيميائية وخاصة D.D.T قد أدى إلى نقص كبير في احتياطي الأسماك في بعض مناطق المحيط الأطلسي، كما وجدت آثار هذه المبيدات في كبد ودهون الحيوانات البحرية.

وأدى تلوث مياه البحار بمواد الملوثات المختلفة إلى انتقال آثارها السيئة إلى الإنسان عن طريق الأسماك، ويعتبر النفط من أكثر الملوثات خطورة وانتشاراً، وخطرها ليس لكونها وسطاً لنمو الجراثيم والفيروسات، وإنما لكونها تقلل من نسبة

(١) أحمد العودات، تلوث البيئة، بتصرف.

الأكسجين في الماء، مما يهدد حياة الأسماك.

ومن مصادر تلوث المياه :

- ١ - تسرب النفط ومشتقاته.
- ٢ - المخلفات الصناعية والتي من أشدها خطورة الزئبق حيث ينتقل هذا التسمم الزئبقي من البحر إلى الأسماك فالإنسان.
- ٣ - التلوث الحراري.
- ٤ - المواد العضوية والمخلفات البشرية.
- ٥ - المبيدات الكيميائية والأسمدة.
- ٦ - المواد المشعة الناتجة عن المفاعلات الذرية، وهي من أخطر أشكال التلوث.

ومن أشكال التلوث المائي :

- ١ - التلوث الكيميائي : ويحدث نتيجة وجود مواد كيميائية سامة مذابة في الماء كألاح الكبريتات، ومركبات الفسفور، والرصاص، والزئبق، والنترات.
- ٢ - التلوث الفيزيائي : ويحدث نتيجة انجراف أراضي المناجم والمناطق التعدينية.
- ٣ - التلوث الحراري : ويتأتى هذا التلوث نتاج القاء المياه المستخدمة في تبريد المصانع، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة الماء وبالتالي إلى طرد الأكسجين.
- ٤ - التلوث البيولوجي : ويحدث نتيجة إلقاء الفضلات الغذائية في المياه بشكل مباشر، أو إلقاءها في قنوات المجاري.
- ٥ - التلوث الإشعاعي : وهذا تلوث خطير ناجم عن مخلفات المفاعلات النووية^(١).

(١) المصدر السابق، بتصرف.

— أخطار التلوث المائي :

يتسبب التلوث المائي في الأخطار التالية :

- ١ - انتشار الأمراض الخطيرة الناشئة عن الملوثات العضوية كالبكتيريا والفطريات، ومن هذه الأمراض الكوليرا، الكزاز، الاسهالات، والتيفوئيد.
- ٢ - انتقال الملوثات من الأسماك إلى الانسان.
- ٣ - تناقص نسبة الأكسجين في المياه، مما يؤدي إلى موت الكائنات البحرية.
- ٤ - اختلال عملية التنقية الطبيعية للمياه التي تقوم بها البكتيريا الأكسجينية المنقية.
- ٥ - ارتفاع نسبة الملوحة في الأراضي التي تستخدم المياه الملوثة.
- ٦ - عدم نمو النباتات البحرية كالبلانكتون بسبب قلة التمثيل الضوئي لها، نتيجة حجب الضوء اللازم لنموها لوجود الملوثات النفطية.

— طرق مكافحة تلوث المياه :

- ١ - التقليل من كميات الفضلات التي تصل إلى المسطحات المائية.
- ٢ - عدم القاء المياه الملوثة في المياه قبل تعقيمها بأحد الطرق التالية :
الميكانيكية والبايوكيماوية والكيميائية والذاتية.
- ٣ - تنظيم توزيع شبكات المياه الصالحة للاستهلاك البشري لتكون بعيدة عن الحفر الامتصاصية أو قنات المياه العادمة، كي لا تتسرب المياه الملوثة بالبكتيريا والسموم الكيماوية إلى مصادر المياه العذبة.
- ٤ - انشاء محطات لتنقية المياه العادمة، وإعادة ضخها في دورة جديدة.
- ٥ - التقليل من كمية المياه المستهلكة في الأغراض اليومية والصناعية والزراعية.
- ٦ - الاهتمام بالتوعية الصحية، والتشديد في مكافحة التلوث^(١).

وفيما يلي قائمة بتصنيف مصادر التلوث المائي^(١):

نمط التلوث	طبيعة الملوثات	مصادر الملوثات	آثارها
مياه الفضلات البشرية وغيرها من السموات العنصرية الممتصة للأوكسجين	مواد عضوية ، مادة تتحول إلى مركبات ثابتة تحت تأثير الجراثيم الهوائية تتطلب الأوكسجين انسخ في الماء .	مياه الفضلات البشرية ومياه مستنقذات نمراد الغذائية .	يؤدي إلى نقص حاد للأوكسجين في المساء يؤدي إلى تأثيرات سميّة على جماعات حيوانات المائية وخاصة الأسماك ، والنقص حاد في الأوكسجين ينشط البكتيريا اللاهوائية التي تحلل المواد العضوية ، مما يؤدي إلى تعفن الماء .
مياه الفضلات البشرية وغيرها من السموات العنصرية الممتصة للأوكسجين	جراثيم وفيرسات .	فضلات الانسان والحيوانات ، مياه فضلات معامل الجلود والمسالخ وغيرها .	يؤدي من تنظيف هذه المياه ومعالجتها بشكل جيد ، ذلك لأنها مصدر الجانحات المرضية المعروفة ، تؤثر بشكل كبير على الحيوانات المائية ، لا يجوز استعمال الأنهار والبحيرات التي نفذت فيها هذه المخلفات للسباحة ولا صطياف .

نمو كبير للنباتات المائية ينجم عنه نقص الأكسجين في الماء، وتصبح المياه ذات رائحة كريهة وطعم غير مستساغ.	مياه فضلات الصناعات الغذائية والأسمدة، ومياه الحقول الزراعية المستعمدة.	بشكل رئيسي مركبات الأزوت والفسفور.	المواد التي تشكل مصدرًا غذائيًا للنباتات.
خطرة على الأسماك والحيوانات المائية والطيور، يمكن أن تؤدي إلى أمراض معوية ومعدية للإنسان.	مياه الفضلات البشرية والصناعية ومياه السيول الحارة على الميادات.	مواد التنظيف - المنظفات الكيميائية - منتجات ثانوية لبعض الصناعات.	الأملاح والحموض العضوية.
تسبب مشاكل كبيرة لعمليات الإنتاج الهناعي، تسممات مباشرة أو غير مباشرة للإنسان والحيوانات، إساءة طعم ورائحة الماء، كما وتؤدي إلى حث المعادن والآلات.	الصناعات المعدنية - صناعة استخراج الأملاح وغيرها.	ملح الطعام، الحموض، أملاح ومعادن وغيرها من المركبات.	المعادن والأملاح والحموض اللاعضوية.
نثر المياه، تقليل عمق الأنهار والبحيرات والخزانات الاصطناعية، زيادة تكلفته التزبل، تقليل عدد الحيوانات المائية وغيرها.	حث التربة، مياه صناعات السللوز وغيرها.	جزئيات التربة والمخسور، ومنتجات ثانوية لبعض الصناعات.	الجزئيات الصلبة.
تقليل كمية الأكسجين في الماء، وبالتالي نقص أو وقف تحلل المواد العضوية، أضرار كبيرة على كافة الكائنات الحية في المياه.	محطات الكهرباء وغيرها من المعامل التي تحتاج إلى تبريد.	المياه المستعملة لتبريد الآلات والتي تلقى في المياه.	التلوث الحراري.
خطار كبيرة على كافة الكائنات الحية.	مصادر متعددة.		التلوث الإشعاعي.

التلوث بالمبيدات الكيميائية

برزت على الصعيد العالمي في بداية العقد السابع من هذا القرن مشكلة الغذاء، حين تنبه العالم إلى مخاطر تزايد الفجوة بين معدلات الطلب على الغذاء ومعدلات انتاجه، وهي فجوة تعاني منها الدول النامية في المقام الأول. ولعل الانفجار السكاني أحد أهم أسباب أزمة الغذاء في العالم، والمقصود بالانفجار السكاني زيادة عدد السكان في العالم زيادة كبيرة في فترة زمنية، بحيث تفوق معدلات النمو البشري على معدلات نمو انتاج الغذاء. وهذا الانفجار يؤدي إلى ضغط السكان على موارد العيش كما هو الحال في دول العالم الثالث.

وأمام الطلب المتزايد على الغذاء ارتأت منظمة الفاو وهي منظمة الأغذية والزراعة الدولية ضرورة تفعيل العمل بالمخصبات الزراعية في كافة الأنشطة الزراعية، مع حماية المزروعات بالمبيدات الحشرية، لتوفير ما تحتاجه دول العالم من الغذاء على مدار اليوم، لتقليل مشكلة سوء التغذية التي تجتاح بعض الدول الأفريقية والآسيوية.

ولقد استعملت المبيدات الحشرية للقضاء على الآفات الزراعية، ولعل من أشهر هذه المبيدات وأكثرها شيوعاً مركبات D.D.T ومركبات H.C.C.H والمبيدات الحشرية Insecticides والمبيدات العشبية Herbicides ومما لا شك فيه أن هذه المبيدات ساهمت في القضاء على عدد كبير من أمراض النباتات وعلى الحشرات الناقلة للأمراض.

ومع توالي الأعوام أضحت التأثيرات السلبية لهذه المبيدات موضوع بحث ودراسة. وهناك بعض الحشرات اعتادت على هذه المبيدات وباتت لديها القدرة على مقاومتها. ولوحظ أن استعمال المبيدات بدون مراقبة، يؤدي إلى أضرار بالغة على النباتات. ولهذا يجب معرفة تأثير المبيدات على النباتات قبل استعمالها.

أما تأثيرها على الإنسان فيتوقف على طبيعتها الكيميائية، وعلى كيفية

وصولها إليه مع المياه أو الأطعمة أو على شكل أبخرة ونحو ذلك .

وبالرغم من أن هذه المبيدات فاعلة في مقاومة الآفات الحشرية ، إلا أن كثيراً منها له نتائج خطيرة ، وأن تحليلها يتم بشكل بطيء ، وبالتالي يزداد تركيزها من عام لآخر سواء في التربة أو الماء أو أجسام الكائنات الحية ، لدرجة أن الباحثين يعتبرون أن الوسط بات ملوثاً بهذه المواد الكيميائية .

وقد دلت الدراسات أن المبيدات D.D.T و H.C.C.H وغيرها كان لها بالغ الأثر على استقلاب الهرمونات الجنسية للفقاريات ومن ضمنها الإنسان . ويعتقد الباحثون أنه نتيجة لازدياد تركيز هذه المواد في جسم الإنسان ، فسوف تظهر في القريب العاجل تغيرات سيئة لدى الكثير من الناس ، فعن طريق تناول الإنسان الخضروات والفواكه واللحوم ومشتقات الحليب والأسماك يتناول معها كميات كبيرة من المبيدات التي يزداد تركيزها في جسمه ، وتقود في النهاية إلى اضطرابات فيزيولوجية وأمراض مختلفة يحدث بذلك تسمماً حاداً أو مزمناً وغير ذلك من الأمراض^(١) .

— أقسام المبيدات حسب شكلها :

تقسم المبيدات إلى ثلاثة أقسام :

- ١ - المبيدات عن طريق الرش .
- ٢ - المبيدات عن طريق التعفير .
- ٣ - المبيدات عن طريق التدخين ، الحرق ، أبخرة .

وتقسم المبيدات حسب مفعولها إلى :

- ١ - مبيدات عن طريق الامتصاص من قبل النبات ومن ثم عن طريق النبات إلى جسم الحشرة .

(١) أحمد دلاشة ، مشكلات معاصرة ، بتصرف .

- ٢ - مبيدات التماس وهي تمتص عن طريق الجسم الخارجي للحيوان .
- ٣ - مبيدات مستعملة كأبخرة وتمتص هذه عن طريق الجهاز التنفسي .

— طرق حدوث تسمم جسم الانسان :

يحدث التسمم عن طريق دخول المبيد إلى جسم الانسان عن طريق :

- ١ - الجهاز التنفسي باستنشاق الأبخرة والغازات أو ذرات الغبار السامة .
- ٢ - طريق الجلد ، حيث تسقط ذرات الغبار والسائل على جسم الانسان ، وتمتص عن طريق الجلد .
- ٣ - طريق الجهاز الهضمي ، كتناول الأطعمة أثناء الرش .

— الأعراض السريرية التي قد تظهر على الانسان المصاب بالتسمم من المبيدات الحشرية الفسفورية العضوية والحشرية الكاربامتية والحشرية الثيوسيانيت والكلورينية :

- انخفاض ضغط الدم وبطء خفقان القلب أو عكس ذلك .
- ازدياد حركة الأمعاء ، مغص كلوي .
- ازدياد افرازات القصبة الهوائية .
- ازدياد التعرق ، وزيادة افراز الدموع .
- تشنجات عضلية ، رجفان ، وانهك للقوى ، وفقدان السيطرة على العضلات الارادية .
- صعوبة التنفس وتورم الرئة .
- غيبوبة وغثيان .
- اضطراب الرؤيا .
- الاسهال .
- التهاب جفون العين ، التهاب الجلد ، التهاب البلعوم ، التهاب الأنف .

وهناك مبيدات حشرية أخرى من أصل نباتي منها: روتينون، ريانيا، النيكوتين ولها نفس التأثير على جسم الانسان المتسمم.

— الأسمدة ومخاطرها على البيئة والانسان:

يعرف السماد بأنه المادة التي تحتوي على عنصر أو أكثر من العناصر اللازمة لنمو النبات. ويحتاج النبات أثناء نموه إلى ١٦ عنصراً ضرورياً يحصل عليها من المصادر التالية:

- ١ - الماء، ويحصل منه على الأكسجين والهيدروجين.
- ٢ - الهواء، ويحصل منه على الكربون.
- ٣ - التربة والأسمدة، ويحصل منها على الفوسفور، البوتاسيوم، النيتروجين، الكالسيوم، الماغنسيوم، المنغنيز، الكبريت، الحديد، الزنك، النحاس، الموليدنم والكلور.

ومن هذه العناصر ما يحتاجها النبات بشكل رئيسي كالفسفور والبوتاسيوم والنيتروجين، ومنها ما يحتاجها النبات بشكل ضئيل، وتسمى بالعناصر الدقيقة أو النادرة كسلفات النحاس وسلفات الزنك وسلفات الحديدوز.

ولكل عنصر من هذه العناصر وظيفة يؤديها أثناء نمو النبات.

— أنواع الأسمدة:

تقسم الأسمدة إلى الأنواع التالية:

- ١ - الأسمدة البسيطة كالأسمدة الأزوتية، والفوسفاتية، والبوتاسية، والمغنيسومية، والكبريتية.
- ٢ - الأسمدة المركبة كالأسمدة المعقدة والأسمدة الممزوجة والأسمدة متعددة العناصر الغذائية.

- ٣ - أسمدة العناصر الدقيقة مثل سلفات النحاس وسلفات الحديدوز.
- ٤ - الأسمدة العضوية والتي يحصل عليها من مخلفات الحيوانات والطيور والنبات^(١).

— التأثيرات السلبية للأسمدة:

- ١ - الأكاسيد النيتروجية تؤدي إلى تآكل طبقة الأوزون التي تغلف الكرة الأرضية، ولها القدرة الفائقة على امتصاص الأشعة الكونية الضارة.
- ٢ - تشويه الأجنة في الأرحام.
- ٣ - قابلية الإصابة بالسرطان، نتيجة لتفاعل النيتريت مع الأمينات الثانوية.
- ٤ - أدى التسميد العشوائي إلى تراكم كميات كبيرة من النترات في الأراضي الزراعية، تفوق حاجة النباتات، مما أدى إلى تسربها للمياه الجوفية وإصابة الإنسان بالعديد من الأمراض والتسمم الغذائي.
- ٥ - تهديد الثروة السمكية في الأنهار والبحيرات لتلوث مياهها بالنترات، مع إعاقة تنقية المياه لغايات الاستهلاك البشري في المحطات الخاصة بالتنقية.
- ٦ - انبعاث روائح كريهة من الأسمدة مما يساعد على تلوث هواء الجو.
- ٧ - الإصابة بمرض ميثوجلوبينيما وهو مرض يؤدي إلى نفوق الماشية^(٢).

— أهمية الغذاء الجيد وكيفية الاستفادة منه:

للغذاء فوائد جمة يصعب حصرها، نجملها في النقاط التالية، على سبيل المثال لا الحصر:

(١) مجلة الأسمدة، العدد ١٠، السنة الثالثة، ١ تموز، ١٩٨٦.

(٢) مجلة العربي، العدد ٣٤٨، تشرين ثاني، ١٩٨٧.

- ١ - تكوين أنسجة الجسم واستمرارية تجديد الأنسجة والخلايا التالفة .
 - ٢ - توفير الصحة السليمة والحيوية ، وذلك بواسطة الزلاليات والفيتامينات والأملاح ، التي تزيد من مقاومة الجسم للأمراض وتحول دون سوء التغذية .
 - ٣ - توليد الطاقة والقوة للقيام بشتى ألوان النشاط والحركة ، ومصادر الطاقة الحرارية هي المواد الكربوهيدراتية والدهنية فالزلالية ، والزائد منها يخزن في الكبد على شكل نشاء حيواني كلايكونجين .
 - ٤ - استمرارية الحفاظ على درجة حرارة الجسم الثابتة ٣٧°م .
 - ٥ - توليد الطاقة الحرارية والتي لا يستطيع الجسم أن يحيا بدونها ، وتنتج هذه الطاقة عن احتراق المواد الدهنية والمواد الكربوهيدراتية .
 - ٦ - تفعيل أجهزة الجسم المختلفة القيام بوظائفها كالتنفس والدورة الدموية ونحو ذلك .
 - ٧ - تحقيق فوائد نفسية واجتماعية كإيجاد الوشائج الاجتماعية بين الناس في المناسبات والأعياد وغيرها .
- يعتبر الغذاء من أبرز العوامل المؤثرة على النمو عند الانسان ، فنمو الانسان يتأثر بغذائه نوعاً وكماً . والتغذية الجيدة في السنوات الأولى لا تعوض ، وليس أدل على ذلك من الآثار السلبية التي يخلفها سوء التغذية في المراحل المبكرة لعمر الوليد على نموه الجسمي والدماغي .
- وتشير الدراسات الطبية أن خلايا الدماغ خلال السنة الأولى لعمر الوليد تكون في حالة نمو في الحجم وزيادة في الوزن ، وسوء التغذية يتسبب في عطبها جزئياً وعدم نموها في الحجم والوزن .
- أما إذا جاء نقص التغذية في مرحلة لاحقة من الحمل ، فقد يؤدي إلى خلل في المخ والجهاز العصبي والعيون والجهاز التناسلي .
- وقد بينت دراسة قام بها وليامز وديفنز عام ١٩٧٤ أن هناك فارقاً يمكن أن يصل

إلى سبع درجات بين ذكاء العاديين وبين ذكاء الذين عانوا من نقص الوزن بسبب سوء التغذية في مراحل العمر الأولى .

ولعل النمو الجسمي السريع للوليد من أكثر الشواهد مصداقية للتدليل على أهمية الغذاء في حياة الإنسان ، فنرى متوسط وزن الوليد لحظة ولادته ٣ كغم وطوله ٥٠ سم بيد أننا نراه في العشرين من عمره قد بلغ وزنه ٦٠ - ٧٠ كغم وطوله ١٦٠ - ١٧٠ سم ، مع مراعاة بعض الفروق الفردية بين الذكور والإناث وتأثير العوامل الوراثية الأخرى .

— كيفية الاستفادة من الغذاء في الجسم :

يحتاج الكائن الحي إلى مواد قابلة للتمثيل الغذائي ، كي تولد عنده الحركة والحرارة ، وتناول الإنسان غذاءً ما ، يعرض هذا الغذاء إلى سلسلة من التفاعلات الكيميائية الحيوية يقصد منها تهيئته للتمثل ، بتحويل تركيبه المعقد إلى عناصره الأساسية من الفحم ، والأكسجين ، والهيدروجين ، والأزوت .

فالهضم ليس عملية سهلة ، فهو ذو ثلاثة جوانب : الأول منها آلي ، تتم فيه عملية طحن الغذاء وتحويله إلى جزيئات صغيرة . حتى تؤثر عليها عصارات الهضم ، والثاني كيميائي يتطلب عدداً من التفاعلات الكيميائية الدقيقة التي تؤدي إلى تحليل الطعام وهضمه ثم تمثله وامتصاصه . والثالث عصبي تقوم فيه الأعصاب بدور المشرف على العملية كلها ، والمنظم لافرازات الغدد ، ومن ادراكنا لطبيعة هذا الدور وأهميته ندرك وجوب تجنب الانفعالات العاطفية والنفسية ، نظراً لعلاقتها الوثيقة بالأعصاب ، والاهتمام بالاستمتاع بالطعام ، لمساعدة الجسم على اعداده وتهيئته للهضم .

والعناصر الغذائية الضرورية للجسم ثلاثة أنواع لازمة ضرورية لبناء الجسم وإدامة حياته ، وهي :

١ - المواد السكرية وتسمى ماءات الفحم أو المواد الهيدروكربونية ، وتشمل

السكاكر والنشويات الموجودة في القمح والبطاطا والأرز والحبوب .

٢ - المواد البروتينية أو الأزوتية وتسمى بالزلالية ، وهي موجودة في اللحم والبيض والجبن والبقول والحبوب .

٣ - المواد الدهنية وتسمى بالشحمية ، وتشمل الزيوت الحيوانية والنباتية .

يضاف إلى هذه المجموعات عناصر أخرى كالماء ، وهو ضروري لتكوين وسط للتفاعلات الكيماوية الحيوية ، لتحلل فيه العناصر اللازمة ويسهل انتقالها عبر قنوات الهضم ، والفيتامينات التي تساعد على تمثيل المواد الأنفة الذكر ، إضافة إلى الأملاح والمعادن .

وأما عن عملية هضم العناصر الغذائية ، فالمواد النشوية تتفكك ذراتها بتأثير عصارات الفم والمعدة والأمعاء ، وتحول إلى سكاكر بسيطة تمتص من الأمعاء مارة بالكبد الذي يدخر قسماً كبيراً منها لحين الحاجة . والقسم الآخر يحترق ناشراً القدرة الحرارية في الجسم ، فإذا كان الوارد أكثر من الطاقة المحترقة ، تحولت المواد النشوية والسكاكر إلى مواد شحمية للادخار ، فتتراكم على شكل طبقات تحت الجلد وفي الأحشاء . لذلك ينصح البدن بعدم الاكثار من هذه المواد ، كما وتفكك ذرات المواد البروتينية بتأثير العصارات الهاضمة لتتحول إلى عناصرها الأولية من الأحماض الأمينية البسيطة ، التي يتمثلها الجسم بعد ساعات ولا يدخر منها شيئاً ، ومن مصادر المواد البروتينية البروتينات الحيوانية الموجودة في اللحوم والأسماك والبيض والحليب ، والبروتينات النباتية كالبطاطا والقمح والحبوب .

أما المواد الدهنية ، فيمكن ادخارها في الجسم مع قليل من الماء ، إذ أنها تنفذ إلى الدوران الدموي فالكبد بعد تعرضها إلى العصارات المعدية والمعدوية ويتطلب هضم المواد الدهنية وجود الصفراء وسلامة الكبد .

وللاستفادة من الغذاء في الجسم ، نشير إلى اتباع الارشادات التالية :

- وجوب الاعتدال في الطعام .

- العناية باختيار الأنواع المفيدة منه ، فالطعام لا يقاس بكميته بقدر ما يقاس بمحتواه الغذائي .
- تنظيم مواعيد الأكل ، وتوفير الراحة النفسية عند الطعام .
- اعتماد المضغ الجيد في الطعام .
- التقليل من شرب الماء عند الطعام .
- التمهّل بالمضغ وعدم السرعة في الأكل حتى لا تبتلع الهواء كي تدرا عنك الغازات ، فتبعد عنك اضطرابات الجهاز الهضمي كانتفاخ المعدة ووجود الغازات في الأمعاء .
- الاهتمام بوجبة الافطار اليومية كوجبة مثالية .
- عدم اطالة أمد الطهي على النار كي لا تفسد الفيتامينات الموجودة بالطعام ، وحتى لا يتبخر أكسجين الماء وترتفع نسبة ملوحته .
- ضرورة تناول الأوراق الورقية الخضراء في الخضروات لغناها بفيتامين (A) وأملاح الكالسيوم .
- عدم وضع اللحم المتجمد في الماء الحار مباشرة لأن ذلك يؤدي إلى فساد فيتاميناته .
- اعتماد دقيق القمح ونخالته في الطعام .
- عدم تكرار القلي بالزيت ، لأن تكرار الزيت المغلي دون تجديد يؤدي إلى أكسدته ، وهذه الأكسدة تصنع مادة ضارة تسبب تصلب الشرايين ، ولا يجوز إضافة زيت جديد إلى قدر زيت القلي القديم .
- إن قلي الخضروات بالسمن قبل طبخها يؤدي إلى فساد الفيتامينات الموجودة فيها ، واحاطتها بطبقة دهنية تحول دون نفوذ عصارات الهضم إلى فرائها وبالتالي تباطؤ هضمها .
- من الخطأ إضافة الملح إلى اللحم قبل شيه على النار ، فالمالح يمتص ماء اللحم أثناء الشوي ، وبهذا يفقد جانباً كبيراً من الحديد الموجود فيه ، والأصح أن يشوى اللحم قبل تمليعه ، ثم يضاف الملح والفلفل والبهارات إليه .

- من الخطأ طبخ الخضار واللحوم معاً وترك المزيج على النار مدة طويلة، لأن ذلك يؤدي إلى تخريب المواد الغذائية، وقتل الفيتامينات، ويفضل أن تسلق الخضروات وحدها، ثم تضاف إلى اللحم المسلوق ومرقه.
- ضرورة تناول التفاح بقشوره.
- عدم تقطيع البطاطا أو السبانخ ووضعه بعد غسله بالماء لمدة طويلة وسكب الماء خارجاً، لأن الفائدة كلها في الماء المسكوب^(١).

— الغذاء المتوازن :

كنا قد بسطنا القول في صفحات هذه الوحدة التي نحن بصدددها، عن عناصر الغذاء الرئيسة ومجموعات المواد الغذائية. وما نحن - هنا - نتناول أشكال الغذاء المتوازن الضروري للإنسان.

فالعبرة ليست في كمية الطعام الداخل إلى الفم، بل في محتواه وغناه بالعناصر التي يحتاج إليها الجسم. فالوجبة المثالية هي التي تحتوي على العناصر الغذائية الخمسة التي لا غنى للجسم عنها وهي العناصر الأزوتية، والمواد الدهنية، وماءات الفحم والمعادن والفيتامينات.

والمفروض أن يكون هناك توازن بين هذه العناصر، فإذا ما أكثر الإنسان من تناول أصناف تحتوي على العنصر نفسه أدى إلى إصابته بما يسمى «بالإثقال».

وأهم أنواع الإثقال هي : الإثقال بالمواد الأزوتية، والإثقال بالمواد الدهنية والإثقال بالمواد النشوية.

والنوع الأول هو أكثر أنواع الإثقال شيوعاً، فقد يحدث أن يتناول الإنسان في وجبة واحدة سمكاً وبيضاً ولحماً وما أشبه ذلك، مع أن نوعاً واحداً من هذه المصادر الأزوتية يكفي. وكثيراً ما نرى انساناً يتناول عدداً من الحبوب الجافة (البقوليات)

(١) د. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف.

كالفاصوليا والفاول والعدس والحمص ، اضافة إلى ما تقدم فيشعر بثقل في معدته ، إذ يصيها بالإثقال في مادتين آزوتيتين حيوانية ونباتية ، مع أن مصدراً آزوتياً واحداً يكفي لوجة واحدة .

ونرى تفصيل المناوبة بين هذه العناصر حيوانية ونباتية ، شريطة عدم الاكثار منها خشية التسبب بالإثقال ، والإثقال يؤدي إلى عواقب مرضية غير محمودة .

أما الإثقال بالمواد الدهنية فنراه في حاجة الجسم لهذه المواد من ٥٠-٦٠ غراماً في اليوم الواحد كحد أدنى ، فإذا زاد ما يدخل الجسم عن هذا الحد ، دخل في مرتبة الإثقال . فالمواد الدهنية هذه تعد سبباً في تجمع الكوليسترول في الصفراء والكبد والأوعية الدموية القلبية ، لينتج عنها في النهاية تصلب الشرايين .

إن وجبة تدخل فيها الحبوب الزيتية أو الزيوت أو المكسرات ، تكفي لتزويد الجسم بحاجته من المواد الدهنية لذلك اليوم .

كما وتعد المواد الدهنية النباتية أسهل هضماً من المواد الدهنية المصنوعة ، أو المواد الدهنية الحيوانية كالحليب والبيض والجبن والزبدة واللحم والدهن والاكثار منها يلحق الضرر ، وكثيراً ما نرى أشخاصاً يثقلون على أجهزتهم الهضمية بالنشويات كالبطاطا ، والأرز ، والمعجنات ، ثم يشكون مما يعانونه من اضطرابات هضمية ومعوية ، ووهن في العضلات والأنسجة . وهناك بعض النباتيين يتصرفون على غير علم بقواعد التغذية إلى تعويض امتناعهم عن تناول اللحوم بالإكثار من المواد النشوية ، علماً أن الوسطية والاعتدال هي أساس التغذية السليمة ، فالإكثار من النشويات يؤدي إلى تناقص الكلس في الجسم ، ومن المعلوم أن الإفراط في تناول السكر أو النشويات هو السبب الرئيسي فيما يشكونه البعض من نقص في موادهم الكلسية ، أو اضطرابات في توازنهم المعدني ، وخاصة بالنسبة للفوسفور والمغنيزيوم .

إن ضعف الجسم ووهنه لا يتأتيان من قلة التغذية فحسب ، بل قد يتسبب

الافراط بالتغذية في النتيجة ذاتها. فكثير من الأمراض داهمت الانسان على غير توقع لافراطه في التغذية.

وما أصدق رسول الله محمد ﷺ وأبلغه حين قال في الحديث الشريف: «المعدة بيت الداء، والحمية رأس الدواء».

ويحسن بنا القول في هذا المقام الاشارة إلى أن الغذاء المتوازن يتفاوت في حجمه ونوعه، من شخص لآخر تبعاً لسنه وجنسه وعمله وجهده. فالأم الحامل تحتاج في غذائها إلى كميات من البروتينات والكالسيوم والفسفور وفيتامين (D) أكثر من احتياجات غيرها لهذه العناصر الغذائية، وذلك من أجل تعجيل نمو الجنين الجسمي والفسولوجي. فهمة البروتين بناء أنسجة وخلايا الجنين، والفسفور والكالسيوم وفيتامين (D) تساعد في بناء هيكل الجنين الجسمي وتقوي عظامه، في حين نرى الاحتياجات الغذائية للفئات العمرية التي تقدمت بها الأعوام كالمسنين، تكاد تقتصر على البروتينات والفيتامينات وخاصة فيتامين A, B, C مع ضرورة ابعادهم عن الوجبات الدهنية الدسمة، التي قد يحتاج إليها الرياضيون والشباب ممن هم في مقتبل العمر.

ويراعى عند التخطيط الغذائي لوجبات الغذاء المتوازن أن تتوافر فيه الشروط التالية:

- أن يكون الغذاء ذا كميات مناسبة، ومستساغاً في طعمه وشكله.
- خالياً من المواد الضارة أو السامة.
- يحتوي على أطعمة غنية ومتنوعة، توفر السعرات الحرارية اللازمة للنمو والموصى بها صحياً وفقاً لطبيعة الانسان من حيث كونه (حامل، مريض، طفل، شاب، كهل، مريض) ونحو ذلك.
- الاكثار من الفواكه والخضروات الطازجة.
- مراعاة الطرائق الصحية في اعداد الوجبات.

- مراعاة توافق الغذاء مع حالة الطقس .
- عدم الاكثار من الحلويات والدهنيات والأملاح والمقبلات والمنبهات .
- تناول الطعام بروية وأناة، ومضغه مضغاً جيداً .
- توفير الصحة النفسية عند الأكل .
- عدم الغلو في نوعية الغذاء، ومراعاة دخل الأسرة المالي للوجبات اليومية^(١) .

— العوامل التي تؤثر على تناول الطعام:

يتوقف تناول الانسان للطعام على عدة عوامل، أهمها:

- ١ - العوامل الصحية العامة الجيدة للانسان، وسلامة الفم والأسنان، والجهاز الهضمي والمعوي . فالجسم السليم يتناول كميات معتدلة ومتوازنة من الطعام، عكس الجسم غير السليم صاحب الصحة المعتلة والمتدهورة، حيث يقل استهلاك صاحبها للطعام بسبب ما يعانيه من الآلام وفقدان الشهية.
- ٢ - العوامل الصحية للطعام: ينبغي أن يكون الطعام جيداً نظيفاً طازجاً حسن الطهي والاعداد، ليميل إليه الانسان بنفس رضية، أما إذا انعدمت الشروط الصحية في اعداده فقد يتج عنه العديد من الأمراض منها:
 - أمراض ناتجة عن سموم ميكروبية كسموم المكورات العنقودية .
 - أمراض ناتجة عن ميكروبات السالمونيلا كالدفتيريا والدسنطاريا .
 - أمراض ناتجة عن الطفيليات كالاسكارس والديدان الشريطية .
 - أمراض ناتجة عن سموم كيماوية في الطعام والشراب كاختلاط الأطعمة بالرصاص والزئبق وخلاف ذلك .
 - التسمم الغذائي الناتج عن الأطعمة الفاسدة والملوثة .
- ٣ - السن أو العمر: نلاحظ أن كمية الطعام التي يحتاجها الكبار تزيد عن الكمية

(١) المصدر السابق، بتصرف.

التي يحتاجها الأطفال، ومن الضروري التركيز على أغذية البناء والوقاية بالنسبة للأطفال والمراهقين، لما يتطلبه نموهم السريع من زيادة العناصر الغذائية.

٤ - الجنس: يحتاج الرجل إلى كمية من الطعام أكثر من المرأة، ويرجع ذلك الفرق إلى اختلاف تركيب الجسم، إذ أن نسبة العضلات إلى الدهن والماء في الجسم تزيد في الرجل عنها في المرأة. أما الحوامل والمرضعات فيحتجن إلى كميات إضافية لتكوين الجنين وإفراز الحليب لتغذية الطفل الرضيع، ويركز هنا على أغذية البناء والوقاية بالإضافة إلى أغذية الطاقة والحرارة أكثر من غيرهن.

٥ - المجهود العملي والنشاط البدني والعضلي: كلما زادت الحركة التي يبذلها الشخص زاد عدد السعرات الحرارية اللازمة، وذلك من الضروري أن يوجد توازن بين عدد السعرات التي يتناولها الشخص وبين احتياجاته منها. ففي حالة نقصانها يضطر الجسم لاستعمال أنسجته للحصول على الطاقة، وبذلك ينقص وزنه، وعموماً كلما زاد المجهود والحركة كلما زادت السعرات التي يحتاجها الشخص، وبالتالي زاد تناوله من الطعام.

٦ - التنوع في موائد الغذاء: التنوع في الغذاء ضروري من الناحية الصحية والنفسية، فهو من الناحية الصحية هام لأنه يساعد على حصول الجسم على جميع المواد الغذائية اللازمة للجسم، وتأتي أهمية التنوع من الناحية النفسية في إزالة الملل والضجر من تكرار تناول الصنف الواحد، مما يزيد في فتح الشهية والاقبال على تناول المزيد من الطعام.

٧ - لون الطعام وطعمه ورائحته: وهذه كلها أمور هامة لها تأثير كبير على إفراز العصارات الهضمية، وكلما اتقن طهي الطعام زاد في فتح الشهية، وكان منظره جذاباً، وبذلك يزداد تأثيره على إفرازات العصارات الهضمية وبالتالي على فتح الشهية.

- ٨ - عامل الطقس وفصول السنة : من الضروري أن يتلاءم الغذاء مع حالة الطقس بحيث تقدم الأطعمة الدسمة الساخنة شتاءً، والأطعمة الخفيفة الباردة صيفاً. مع مراعاة أن الأطعمة في موسمها تكون طازجة ورخيصة وبحالة جيدة، مما يفتح الشهية على تناولها بنهم.
- ٩ - وزن الجسم وشكله (الترهل والنحافة غير المرضية) : من الملاحظ أن أصحاب الأجسام المترهلة التي تميل إلى السمنة المفرطة ينشد أصحابها الاقلاع عن تناول الطعام بكميات كبيرة لغايات النقص من أوزانهم، خلاف النحفاء الذين يقبلون على التهام الطعام بكميات كبيرة لغايات زيادة أوزانهم.
- ١٠ - الوضع الاقتصادي :
- عندما تتمتع الأسرة بأريحية اقتصادية فإنها تميل إلى تناول أطايب العيش والطعام بكميات كبيرة، مما يزيد فتح الشهية على تناول هذه الأطعمة.
- ١١ - العامل الديني : كالصيام في شهر رمضان حيث يمسك المسلم عن الطعام والشراب طيلة اليوم.
- ١٢ - الأعراف والعادات والتقاليد لفئات المجتمع المختلفة المتعلقة في آداب الطعام والشراب.
- ١٣ - المستوى الثقافي للفرد ودرجة الوعي الصحي وانعكاساتها على خصوبة التغذية.
- ١٤ - الحوادث المفاجئة الطارئة وأثرها على تناول الطعام والشراب.
- ١٥ - مدى الصحة النفسية للإنسان عند تناوله للطعام.
- ١٦ - استخدام بعض الأدوية المثبطة للشهية، مما يقلل من استهلاك الإنسان للأطعمة.
- ١٧ - استخدام بعض الأدوية المنشطة للشهية مما يزيد من قابلية الإنسان على الطعام والشراب.

وهذه كلها عوامل هامة تؤثر على تناول الإنسان للطعام والشراب وهي في مجملها تراوح بين زيادة الاقبال على الطعام أو فقدان الشهية وفقاً لخصوصية كل عامل من هذه العوامل التي أشرت إليها^(١).

— أسباب اختيار غذاء ما :

- ١ - توافر الغذاء زراعياً وتموئياً وهذا يعتمد على الأساليب الزراعية المتبعة ونوعية الأراضي المزروعة ومساحتها والنمط الزراعي وأساليب تخزين الغذاء والموقع الزراعي وحوافز الانتاج.
- ٢ - تكاليف الغذاء : ويتوقف اختيار الغذاء على تكاليف كل نوع ومستوى دخل الفرد.
- ٣ - عادات عائلية وشخصية : يجب أن يستوفي كل فرد من أفراد العائلة حاجاتهم من الطاقة والنمو وسلامة الأجسام، ويجب أن تعطى الأولوية للأطفال والحوامل والرضع للحصول على كمية كبيرة من الغذاء الجيد، بينما يحصل الآباء والعاملون في نشاطات عضلية على غذاء غني بالطاقة والسعرات الحرارية، أما المسنين فيكون طعامهم سهل الهضم يساعد على بناء الأنسجة.
- ٤ - جماله : اللون، الشكل، النكهة، تؤثر على اختيار الغذاء وشكل الغذاء وطريقة تحضيره لها أهمية كبرى عند الأطفال.
- ٥ - عادات اجتماعية وثقافية : بعض العادات المتبعة في الريف أو الدول ككل له تأثير على اختيار الغذاء وتناول وجبة واحدة في اليوم مما يؤدي برب العائلة إلى توفير أفضل وجبات الطعام للعائلة إلا إذا كان هناك ما يمنع نتيجة لبعض

(١) وجهه خليل وزميلاتها، التغذية، عمان، ١٩٨٤، بتصرف. ونعمت سبع العيش، التغذية، مسقط، سلطنة عمان، ١٩٨٥، بتصرف.

- الأمراض لفرد ما في الأسرة حتى يتوفر له طعام معين .
- ٦ - تأثير الدعاية والاعلان : أوساط الدعاية والاذاعة والتلفزيون لها تأثير قوي على طريقة اختيار أنواع الأكل عند الأشخاص .
- ٧ - الحالة الصحية : بعض الأمراض تفقد الشهية وصعوبة البلع ، فالديدان الشرطية تقلل انتفاع الجسم من الغذاء ، وتقلل مناعة الجسم ضد سوء التغذية ، لذلك هناك متطلبات غذائية خاصة للمرض لتقوية بنية الشخص المريض .
- ٨ - العمر : غذاء الطفل يختلف عن غذاء الشاب والحامل والمرضع والمسن .
- ٩ - الثقافة : لها دور كبير في أصول التغذية وكيفية اختيار الأكل النافع^(١) .

المجموعات الغذائية

- يتم تصنيف الأطعمة ذات التركيب الكيميائي المتشابه ، أو التي تمد الجسم بنفس المواد الغذائية الأساسية في مجموعة واحدة ، وتحتوي هذه المجموعات كلها على جميع العناصر الغذائية اللازمة للنمو وهذه المجموعات هي :
- ١ - المجموعة الأولى : وتشمل الحليب بأنواعه الطازج والمجفف ومنتجاته كاللبن واللبن والجبن واللبنة والجميد والألبان عموماً .
- ٢ - المجموعة الثانية : وتشمل اللحوم بأنواعها والأسماك ، والبيض ، والبقوليات ، والمكسرات ، هذه المجموعة الجسم باحتياجاته من البروتين والحديد والأملاح المعدنية وفيتامين (B) المركب .
- ٣ - المجموعة الثالثة : وتنقسم إلى ثلاث مجموعات ، هي :
- (أ) الخضروات والفاكهة الغنية بفيتامين (C) وتشمل الحمضيات والبندورة والملفوف والجوافة ونحو ذلك .

(١) المصدر السابق .

(ب) مجموعة الخضروات الورقية الخضراء والصفراء كالخس، والسبانخ، والسلق والجزر وهي مصدر لفيتامين (A) والحديد وفيتامين (B) وفيتامين (K) وفيتامين (C).

(ج) مجموعة بقية أنواع الخضروات والفواكه الطازجة أو المطبوخة أو المحفوظة كالخضروات المعلبة وهي غنية بالأملاح والفيتامينات.

٤ - المجموعة الرابعة: وتشمل مجموعة الحبوب ومنتجاتها والدرنات كالبطاطا وهي مصدر للبروتين وفيتامين (C) والأملاح المعدنية^(١).

— العناصر الأساسية للغذاء :

أولاً : الزلايات (البروتينات) Proteins.

تركب البروتينات من :

- الأكسجين .
- الهيدروجين .
- الكربون .
- النيتروجين .
- قد تحتوي على الكبريت والفسفور والحديد .

وهي مركبات عضوية معقدة التكوين تدخل في تركيب جميع الخلايا وجميع سوائل الجسم وافرازاته، وتحلل في الجسم إلى أحماض أمينية، وهذه الأحماض ذات أهمية كبرى في تغذية الانسان. وتدخل في تركيب بروتينات الخلايا وبروتين البلازما وبروتين الهيموغلوبين.

ومن أهم هذه الأحماض الأمينية :

(١) وجيهه خليل وزميلاتها، التغذية، عمان، ١٩٨٤.

(ترتوفان، تريونين، اللايسين، اللوسنين، الأزلوسين، الميثونين، الفولين، والفنيلالانين، الانين، ارجنين، فالين، هستدين).

وسميت بالأحماض الأمينية لاحتوائها على مجموعة NH_2 ومجموعة الكربوكسيل $COOH$. والأحماض الأمينية مركبات بلورية بيضاء، وتوجد في الأطعمة بنسب مختلفة وعند الهضم والامتصاص تستخلص هذه الأحماض لتصل إلى الدم عن طريق أنسجة الجسم، وتدخل هذه الأحماض في تكوين الأنزيمات والهرمونات.

— فوائد البروتينات :

- بناء أنسجة الجسم ونموها وتجديد التالف منها.
- تكوين الخمائر الهضمية (الأنزيمات).
- تكوين الهرمونات داخل الجسم كهرمون الأنسولين والثيروكسين والأدرنالين.
- تكوين بروتينات الدم كالبلازما والهيموغلوبين.
- المحافظة على الضغط الأسموزي في الدم.
- تدخل في تركيب الجينات الوراثية.
- تساعد على نضج خلايا دماغ الجنين.

— أعراض نقص البروتين :

- الإصابة بمرض البلاجرا (داء الذرة).
- الإصابة بمرض المرازمس (الهزال التدريجي).
- الإصابة بمرض الكواشيوركور (سوء التغذية البروتيني).
- الضعف العام والآنيميا.
- تباطؤ نمو وتجديد الأنسجة.
- ضمور العضلات.

- اختلال الضغط الاسموزي .
- انخفاض نسبة البروتين في البلازما .
- تدهور مقاومة الفرد للأمراض .

— المصادر الغذائية للبروتينات :

- البقوليات : الفول والفاصوليا والحمص والعدس والتمس .
- اللحوم والأسماك والبيض ، الألبان ومشتقاتها^(١) .

ثانياً : الكربوهيدرات Carbohydrates :

وتتنظم بها النشويات والسكريات والتي تعد من أرخص مصادر طاقة الجسم الغذائية في العالم .

وتتكون الكربوهيدرات من :

- الكربون .
- الأكسجين .
- الهيدروجين .

— أنواعها :

تقسم الكربوهيدرات حسب درجة تعقيد جزيئاتها إلى الأنواع التالية :

- ١ - السكريات الأولية ، وهي لا تحتاج لهضم قبل امتصاصها ، بل تمتص كما هي ، وأهمها :
- سكر الجلوكوز .

(١) نعمت سبع العيش وزميلاتها ، مقطع ، ١٩٨٥ ، وعبدالرزاق مرتضى وزميله ، أسس الثقافة الصحية ، بغداد ، ١٩٨٢ .

- سكر الفركتوز.
- سكر الجلكتوز.
- ٢ - السكريات الثنائية، وهي :
 - السكروز أو سكر القصب.
 - اللاكتوز أو سكر الحليب.
 - المالتوز.
- ٣ - النشويات، وهي :
 - الديكسترين.
 - النشا.
 - السليولوز.

— أهمية الكاربوهيدرات الغذائية :

- مد الانسان بالطاقة والقوة التي يحتاجها في دفع درجة حرارته .
- القيام بتحريك العضلات الارادية والعضلات غير الارادية .
- ابداء المنبهات وانتقالها في الأعصاب .
- ترشيح واعادة امتصاص بعض مكونات سائل الجسم والدم .
- تساهم في تركيب الجزيئات الكبيرة من محتويات المواد البروتينية من مكونات البروتوبلازم .
- مشاركتها في عمليات أكسدة المواد الدهنية .
- مشاركتها في تركيب بعض المركبات في الجسم وفي عمليات النمو والبناء والحمل والرضاعة والثام الجروح وغيرها من العمليات الحيوية .
- تحمي البروتينات من أن يستغلها الجسم في توليد الطاقة .

— المصادر الغذائية للكاربوهيدرات :

- الحبوب من قمح وشعير وذرة وأرز.

- البطاطا العادية والحلوة والقلقاس.
- قصب السكر والألبان والفواكه^(١).

ثالثاً: الشحوم أو الدهون Fata and Lipids:

تتركب المواد الدهنية من :

- الكربون.
- الأيدروجين.
- الأكسجين.

والدهون تخزن وتتأكد وللكبد دور فاعل في ذلك، ويتولى الدم امتصاصها، وتشرف العديد من الهرمونات على تمثيلها، كهرمون النمو وهرمون الكورتيزون والهيدروكورتيزون والأنسولين.

— أهمية المواد الدهنية الغذائية :

- تزود الجسم احتياجاته من الأحماض الدهنية.
- تتولى تنظيم حرارة الجسم بواسطة طبقة الجلد الدهنية.
- تحيط ببعض الأحشاء الداخلية للجسم لحمايتها.
- ترفد الجسم بالفيتامينات الذائبة في الدهون KEDA.
- تشارك في تكوين خلايا الدماغ، الكبد، الرئتين، القلب والكلى.

— المصادر الغذائية للمواد الدهنية :

- الزبدة، القشطة، الدهن، صفار البيض، زيت السمك.

(١) المصادر السابقة، ود. فوزي علي جاد الله، الصحة العامة والرعاية الصحية، القاهرة، ١٩٨٥،
تنصرف.

- الجوز، اللوز، البندق، زيت الزيتون وبذرة القطن والسمن.

رابعاً: العناصر المعدنية Minerals:

يحتاج الجسم لكميات قليلة منها ليحافظ على قوته ومقاومته للأمراض .
وهذه العناصر تدخل في تركيب الأنسجة وتساعد على أداء الوظائف الحيوية
للجسم ، وهي : الكالسيوم ، الفوسفور ، الحديد ، اليود ، الفلور ، كلوريد
الصوديوم ، كلوريد البوتاسيوم ، الماغنسيوم ، النحاس ، المنجنيز والكوبالت ،
وسنشير إليها بالتفصيل :

١ - الكالسيوم Calcium:

يعد الكالسيوم من أساسيات جسم الانسان ، وتصل نسبته من وزن الجسم
٢٪ ، وأغلب هذه الكمية ٩٩٪ يوجد في العظام والأسنان .

— أهمية الكالسيوم:

- ضروري ، لبناء هيكل الجسم والمحافظة عليه ، كعظام الهيكل العظمي
والأسنان .

- تنظيم تقلصات العضلات .

- تساعد الأعصاب على التوافق العضلي العصبي ومحفز لها .

- سلامة الأعصاب وتنظيم ضرباتها .

- تنشيط بعض الأنزيمات كإنزيم البنكرياس وإنزيم الفسفوليبيز .

- منظم لنشاط عضلة القلب .

- يقوي استفادة الجسم من الحديد .

— أعراض نقص الكالسيوم المرضية:

- عدم سرعة التجلط .

- الكساح عند الأطفال .
- تباطؤ معدلات النمو الطبيعية .
- لين العظام عند البالغين .
- قلة سمك العظام Osteo Porosis .
- مرض التكرز .
- تشنج العضلات .

— أعراض زيادة الكالسيوم في الجسم :

- تحدث هذه الحالة نتيجة فرط في افراز الغدد الدرقية ، وزيادة تناول فيتامين (D) مع الكالسيوم وتتأني خطورتها في :
- الاصابة بالامساك .
 - تكلس الكلى .
 - تدهور الشهية والعزوف عن الطعام .
 - الميل إلى القيء والغثيان .

— العوامل التي تساعد على امتصاص الكالسيوم في الجسم :

- فيتامين (D) .
- البروتين وبخاصة الأحماض الأمينية .
- اللاكتوز أو سكر الحليب .
- حموضة المعدة .
- نسبة الكالسيوم إلى الفسفور ١ : ١ وفي حالة ارتفاع نسبة الكالسيوم يقل امتصاص الفسفور .
- كمية حاجة الجسم من الكالسيوم حيث تزداد هذه الحاجة في حالات النمو والحمل والرضاعة .
- الهرمونات كهرمونات الغدة الدرقية والفوق درقية .

— المصادر الغذائية للكالسيوم:

- الحليب ومشتقاته .
- البقوليات الجافة والحبوب .
- الأسماك الصغيرة التي تؤكل بعظامها .
- صفار البيض وأوراق الخضروات الخضراء .
- المكسرات .

٢ - الفوسفور Phosphorus:

يرتبط وجوده مع الكالسيوم في العظام والأسنان، ويوجد في جميع خلايا الجسم وسوائله، ونسبته في جسم الانسان ١٪ من وزن الشخص البالغ.

— أهمية الفوسفور في جسم الانسان:

- ضروري في التمثيل الغذائي للزلايات والكاربوهيدرات والدهنيات .
- يدخل في تركيب الأنزيمات وبلازما الدم .
- عنصر هام في تركيب العظام والأسنان .
- ضبط نسبة السوائل في الجسم .
- هام لعمليات انقباض العضلات .

— أعراض نقص الفوسفور:

- يرتبط أعراض نقص الفوسفور بتدهور الصحة والشعور بالتعب المستمر .
- قد يؤدي إلى الكساح عند الأطفال ولين العظام عند البالغين .

— أهم المصادر الغذائية للفوسفور:

- اللحوم والدواجن والأسماك والطيور .
- الحليب ومشتقاته .
- البيض والبقوليات والدقيق الأسمر .

ويمكن القول أن الأطعمة الغنية في الكالسيوم والبروتينات تكون عادة غنية في الفوسفور.

٣ - الحديد Iron:

تراوح نسبة الحديد في جسم الانسان البالغ بين ٣-٥ غرامات ، ومع قلة هذه النسبة إلا أنها مسؤولة عن التركيب الأساسي في الهيموجلوبين والميلوجلوبين ، ونقصها في الجسم يؤدي إلى مرض الأنيميا ، ويتولى الكبد والطحال ونخاع العظام والعظلات خزن الحديد ، وكمية الحديد اليومية الضرورية للانسان لا تتجاوز ١٠-١٥ ملغم ، وتزداد هذه النسبة عند الحوامل والمرضعات لتصل إلى ٣٠ ملغم يومياً ، كما وتقل هذه النسبة عند الأطفال ليصل احتياجاتهم اليومية منه إلى ٦ , ١٠ ملغم ، وتعد غلوكونات الحديدوز وكبريتات الحديدوز وسوربيتول الحديد من أشهر مركبات الحديد^(١).

— أهمية الحديد في الجسم :

- يدخل الحديد في تركيب ميوجلوبين العضلات .
- يدخل في تكوين الخمائر الهامة في الجسم .
- العنصر الهام والرئيس في تكوين كريات الدم الحمراء (الهيموجلوبين) .
- يساعد الهيموجلوبين حمل الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين .
- المادة الأساسية لنقل الأكسجين في الدم إلى خلايا الجسم .
- يمتص الحديد من الأمعاء ومما يساعد على امتصاصه حاجة الجسم إليه كالحمل والنمو والتزيف .

(١) المصادر السابقة ، بتصرف .

— الأعراض المرضية لنقص الحديد :

الأنيميا، تحدث نتيجة نقص الحديد أو النحاس أو كليهما معاً، وقد تحدث نتيجة نقص البروتين أو فيتامين (C) أو لنقص افراز حامض الهيدروكلوريك المعدني . ومن أعراض هذا المرض انخفاض نسبة الهيموجلوبين في الدم وقلة عدد كريات الدم الحمراء وانخفاض نسبة البروتين وبلازما الدم ، وهذا كله يقود إلى الضعف والهزال ، ويفقد الجسم الحديد عن طريق البراز والبول والعرق وكذلك مع الشعر والأظافر، ويفقد الشخص البالغ مليجرام واحد من الحديد يومياً وتفقد المرأة ملغرامين يومياً في أيام الحيض .

— المصادر الغذائية للحديد :

- اللحوم الحمراء والطحال والكلاوي والكبد والأسماك وصفار البيض والدواجن .
- البقوليات والخضروات .
- الفواكه كالمشمش والعنب والإجاص والبرتقال والفواكه المجففة .
- العسل الأسود والمكسرات^(١) .

٤ - اليود Iodine:

تصل نسبة اليود في جسم الانسان الراشد حوالي ٤٠ ملغرام ، نصفها تحتكره الغدة الدرقية .

واليود عنصر أساسي في تركيب هورمون الغدة الدرقية المعروف بالثيروكسين والذي ينظم سرعة الاحتراق القاعدي في الجسم ، أي عمليات التمثيل الغذائي . ويحتاج الانسان البالغ إلى ١٤٠ ميكروجراماً يومياً وتزداد في الحمل والرضاعة .

(١) نعمت سبع العيش وزميلاتها، التغذية، مسقط، ١٩٨٥ . ود. فوزي جاد الله، الصحة العامة والرعاية الصحية، مصر، ١٩٨٥ .

— أهمية اليود في الجسم :

- تكوين هرمون الثيروكسين .
- يقوي الجلد والشعر .
- يساعد على نضج العقل .

— الأعراض المرضية لنقص اليود :

- مرض الجويتر الناجم عن تضخم الغدة الدرقية .
- تدهور النمو .
- قد ينشأ عن نقصه التخلف العقلي .

— أهم المصادر الغذائية لليود :

- الأسماك والأعشاب البحرية .
- الخضروات المزروعة في الأراضي الغنية بمادة اليود .
- الخس والجزر والبندورة .
- ملح الطعام .

هـ - الفلور Flourine :

من الأملاح المهمة في تركيب الأسنان ، وتحول دون تسوسها . وتوجد بكميات ضئيلة في العظام والأسنان والغدة الدرقية والجلد . وقلة الفلور أوزيادة تركيزه عن النسبة الطبية المقررة ٥ , ١ جزء في المليون من المليجرام لكل لتر يؤدي إلى تسوس الأسنان وتبقعها وتآكلها .

— أهم المصادر الغذائية للفلور :

- الأسماك واللحوم .
- مياه الشرب .

- الشاي .
- كما يدخل الفلور في صناعة معاجين الأسنان لحمايتها من التسوس^(١).

٦ - الأملاح القابلة للتأين Electrolytes:

كملح الطعام المعروف باسم كلوريد الصوديوم Sodium NaCl وكلوريد البوتاسيوم Potassium (KCl) وهي أملاح ضرورية لسلامة الخلايا، ويجب توفرها في الطعام لتعويض ما يفقده الجسم منها عن طريق البول والعرق، ويحتاج الإنسان البالغ إلى ٨ جرام من ملح الطعام و٤ جرام كلوريد البوتاسيوم يومياً، وتزداد الكمية التي يحتاج إليها حسب الجوع وعند القيام بالمجهود العضلي الكبير.

— أهمية كلوريد الصوديوم الغذائية NaCl:

- تنظيم حركة الأعصاب وانقباض العضلات.
- تنظيم التوازن الحمضي لسوائل الدم.
- عامل هام في سوائل الجسم.

— أعراض زيادة الملح المرضية:

- احتباس الجسم للماء.
- ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين.

— أعراض نقص الملح في جسم الإنسان:

- الغثيان.
- الاسهال.
- تشنج العضلات.

(١) المصادر السابقة.

— أهم المصادر الغذائية لملح الطعام:

- ماء الشرب .
- اللحوم والبيض والحليب .
- مركبات الصوديوم الحافظة للأغذية المعلبة .

٧ - كلوريد البوتاسيوم KCl:

فهو عنصر هام لتمثيل المواد الكربوهيدراتية .

— أهمية كلوريد البوتاسيوم في الجسم :

- تساعد على ادرار البول .
- تنظيم الضغط الأسموزي .
- تنظيم حركات القلب والرئتين وخلايا الأعصاب اللا ارادية وذلك بالاشتراك مع الصوديوم .
- تفعيل نشاط الأنزيمات .
- تشترك في تركيب الأنسجة الرخوة .

— أعراض نقص البوتاسيوم:

- الضعف العام .
- تهيج الأعصاب .
- عدم الاستقرار الفكري والدهني .
- اضطراب دقات القلب .

— أهم المصادر الغذائية لكلوريد البوتاسيوم:

- اللحوم .
- الموز والبرتقال .

- الخضروات كالبطاطا العادية والحلوة.
- البقوليات.
- الدبس^(١).

٨ - الماغنيسيوم Magnesium:

تصل نسبة الماغنيسيوم في جسم الانسان البالغ حوالي ٢٥ جراماً، أكثرها يوجد متحداً مع الكالسيوم والفوسفور في العظام، وأقلها يشترك في أنسجة الجسم وسوائله.

— أهمية الماغنيسيوم الغذائية :

- عامل هام من عوامل النمو الرئيسة.
- يدخل في تركيب العظام وخلايا الجسم.
- الوقاية من أمراض الأوعية الدموية والقلب.
- تنشيط الأنزيمات المسؤولة عن تمثيل المواد الكربوهيدراتية.
- هام لبناء البروتين في الجسم.

— أعراض نقص الماغنيسيوم المرضية :

- ارتجاف العضلات وارتعاشها الدائم.
- انخفاض نسبة بلازما الدم.
- الهذيان وعدم الوعي.

— أهم المصادر الغذائية :

- الخضروات والحليب والبقوليات الجافة.

(١) المصادر السابقة.

٩ - النحاس Copper:

ويطلق عليه توأم الحديد لاشتراكه مع الحديد في تكوين الهيموجلوبين ، ويدخل النحاس الذي يتم امتصاصه في الأمعاء الدقيقة في كريات الدم الحمراء وفي بلازما الدم المعروفة باسم سيروبلازمين ، والفائض منه يطرحه الكبد عن طريق الصفراء ، ويحتبس الكبد كمية منه للحاجة .

— أهم المصادر الغذائية للنحاس :

- الأسماك والكبد واللحوم والبطارخ .
- المكسرات والفول والفواكه .

١٠ - المنجنيز Manganese:

عامل هام لتكوين أنزيم أرجنين ، ومنشط للعديد من الأنزيمات المسؤولة عن تمثيل المواد الدهنية والكربوهيدراتية . وتعد الحبوب والبطاطا والبقول والبنجر من أهم مصادره الغذائية .

١١ - الكوبالت^(١) Cobalt:

ومن وظائفه أنه يشترك في تكوين فيتامين (B12) وأهم مصادره الغذائية اللحوم والأحشاء الداخلية للحيوانات .

— خواص المواد الغذائية المختلفة :

تعودت الشعوب الحكم على درجة جودة المواد الغذائية بالحالات التي تكون عليها تلك المواد، ولكن الحكم قد يختلف من شعب لآخر متأثراً بالبيئة

(١) المصادر السابقة .

والعادات الغذائية الموجودة عند تلك الشعوب .

وهناك عدة عوامل تتحكم في درجة جودة المواد الغذائية ، ومن هذه العوامل :

١ - اللون :

يعتبر اللون الطبيعي الزاهي أحد أهم العوامل التي تجذب المستهلك إلى الطعام ، فمثلاً لون السمك والفواكه والخضار غالباً ما يكون مؤشراً جيداً على درجة جودتها .

فالأطعمة بحالتها الطبيعية تمتاز بالألوان الزاهية ، كما أن ظهور اللون الرمادي أو البني يعني فساد هذه المواد ، ولكن اللون يتأثر بالضوء ويتغير حسب قوة أو ضعف ذلك الضوء . فمثلاً قد يحدث خطأ في تقدير اللون بسبب الورق الملون الذي تلف به الخضار أو الفواكه ، وكذلك بسبب الأضواء الساطعة الموجودة في الأسواق .

والمعروف أن تسخين الصبغات الطبيعية يغير من صفاتها اللونية ، والأطعمة تكتسب لوناً بنياً عند التسخين والتحميص ، وهذا اللون مرغوب فيه في الخبز واللحوم المشوية مثلاً ، ولكن عملية التحميص تفقد الخبز بعض الصفات الغذائية الجيدة التي يضحى بها المستهلك من أجل اشباع رغبته في الحصول على الطعم اللذيذ .

واللون ، قد يزيد في أسعار بعض السلع كالبيض ، فقد وجد أن سوق البيض في بوسطن يدفع سعراً أعلى للبيض ذي اللون البني مقارنة بالبيض ذي اللون الأبيض ، وقد ثبت أيضاً أن اللون البني في البيض يزيد من لذة نكهته .

ويمكن أن يكون اللون مهماً في الطعام لاعتبارات جمالية ، فمثلاً مزيج الألوان في صحن السلطة أو تزيين الكيك بالألوان الزاهية يزيد من تقديرنا لأنواع الطعام . كما أننا نحكم على قوة أو ضعف الشاي أو القهوة من اللون ، ومن المعروف أن الانسان يصر على لون معين في نوع من الأطعمة ويجده مقبولاً ، بينما يجد نفس اللون منفراً في نوع آخر ويستكره .

مثال ذلك : اللون الأحمر، مقبول ومرغوب فيه في الخوخ، ولكنه منفرومقزز في اللبن الزبادي .

ولما كان اللون مهماً جداً، بدأت الشركات المصنعة للغذاء بإضافة الألوان الاصطناعية إلى الغذاء بشرط ذكر ذلك للمستهلك عن طريق الكتابة على الغلاف .

ولأن اللون عنصر مهم بالنسبة للغذاء، قام ميرز وويل (Maerz and Paul) بكتابة قاموس الألوان الذي يحتوي ٧٠٠٠ عينة لونية تحت ٤٠٠٠ اسم، وذلك نظراً لصعوبة قياس اللون من حيث درجة النقاوة واللمعان . .

ويقدر اللون في المواد الغذائية بطرق متعددة، أشهرها طريقة منصل Munsell Colour System التي يستخدم فيها ثلاثة أو أربعة أقراص ملونة قياسية، ثم يقارن النتيجة باللون المعروف في قاموس ميرز وويل وبعد يصدر حكماً على ذلك اللون .

٢ - الطعم :

الطعم، مهم جداً في أنواع الأطعمة، ويشار إليه عادة بأربع صفات رئيسة، هي : الحموضة، والحلاوة، والملوحة، والمرارة، وأحياناً يضاف إليها الطعم المعدني الذي ينشأ عن وجود النحاس أو القصدير أو الفضة أو الألمنيوم في الطعام، والطعم الصابوني .

وهذه الصفات مهمة، وقد يوجد أكثر من صفة في نوع واحد من الغذاء، ويستدل الانسان على الطعم بواسطة حاسة الذوق، التي تتم في الفم، ويلعب اللسان دوراً بارزاً في حاسة الذوق، فطرف اللسان يختص بتذوق الطعم الحلو، ونهايته بالطعم المر. والجدير بالذكر أن معظم غدد حاسة الذوق تتجمع على اللسان، ولكن في الأطفال الصغار يوجد بعض الغدد المؤقتة داخل الخدين، وهذه الغدد سرعان ما تزول عندما يكبر الأطفال، لذلك سميت مؤقتة .

وحاسة الذوق، تختلف من انسان لآخر، كما أن البعض محروم من هذه الحاسة إما لأسباب وراثية أو مرضية. وتختلف حاسة الذوق باختلاف درجة حرارة أو برودة الطعام.

إن الطعمين الحلو والحامض ناتجان عن وجود مواد خاصة مثل Oleoropein في الزيوت ونارينجين Naringin في الكريب فروت والليمون ومعظم الحمضيات. وتوجد الملوحة في اللحم.

٣ - اللحم:

إن حاسة الشم مهمة جداً للتعرف إلى رائحة الغذاء، والغدد التابعة لهذه الحاسة موجودة في مجرى الأنف. ومن الأوصاف التي تطلق على الرائحة: الأرضية، ورائحة الأزهار، والأسماك، والفاكهة، والزيت، والتوابل، والتعفن وغيرها من الروائح.

وتزيد حاسة الشم من استمتاعنا بالطعام، كما أنها تكون آلية وقائية في بعض الأحيان عندما يتعرف الانسان إلى الأطعمة الفاسدة من رائحتها فيرفضها.

إن بعض الأطعمة الفاسدة والتي لها رائحة كريهة تتخلص من هذه الأطعمة بالطبخ، لذا كان الناس وحتى القرن التاسع عشر يطبخون اللحوم والخضار الفاسدة ويأكلونها، ولكنها كانت تسبب التسمم في بعض الحالات، لذا توقف الناس عن ذلك.

إذن، تعتبر الرائحة مؤشراً جيداً على صلاحية اللحوم والخضار والفاكهة، ولأن الرائحة تفتح الشهية للطعام، بدأ الانسان باضافة التوابل ذات الرائحة الطيبة إلى طعامه.

هذا ويجب التذكير أنه لا يوجد مقاييس موحدة بالنسبة لرائحة الطعام، فقد ينفر بعض الناس من رائحة «الفسيح» وهو نوع من السمك المجفف له رائحة نفاذة

بينما يجده البعض الآخر منعشاً وشهياً.

وقد يكون انعدام الرائحة دليل على صلاحية الطعام أو الشراب كما هو الحال في الماء حيث أنه إذا أصبح له رائحة اعتبر فاسداً، بينما في الزيوت والدهون، تعتبر رائحة التزنخ دليلاً على الفساد.

٤ - النكهة:

تنتج النكهة بسبب وجود عدد من المركبات الطيارة، وأكثرها أهمية الزيوت الطيارة Essential oils وهي منتشرة في غدد أو أكياس دهنية كما هي الحال في التوابل. والنكهة عبارة عن مزيج من طعم الطعام ورائحته، ويتم الشعور بالنكهة بواسطة عدد من حواس الإنسان، فمثلاً عند سد الأنف وغلق العينين يتعذر التمييز بين الخوخ والمشمش عند تذوقهما، أي أن النكهة لا تتأثر فقط بحاسة الذوق بل تتعداها إلى حاستي الشم والبصر.

ونظراً لما للنكهة من تأثير في جذب المستهلك، سمحت المؤسسات العلاجية والإدارية بإضافة النكهة الطبيعية أو الاصطناعية بنسب مدروسة بعناية إلى بعض أنواع الأطعمة. والأسواق مليئة بالأطعمة المضاف إليها أنواع مختلفة من النكهة رغبة في ترويجها.

ويجب التذكير أن هناك اختلافات وفروقات شاسعة بين الشعوب من حيث النكهة المفضلة لديهم، وهذه الاختلافات قد تعود لأسباب بيئية أو مناخية أو إلى العادات الغذائية وتحدث النكهة عن تهيج مجموعة الحواس المتمركزة عند مدخل القنوات التنفسية والهضمية وخاصة الرائحة والطعم.

٥ - اللمس:

لا تعطى حاسة اللمس الكثير من الأهمية، مقارنة بحاستي الشم والذوق،

ولكننا لا نستطيع أن ننكر فائدة وأهمية هذه الحاسة ، فالجلد عادة يميز الكثير من صفات الطعام كالرخاوة والصلابة ، والنعومة والخشونة ، والرطوبة والجفاف ، ودرجة اللزوجة ، فإذا شعر الانسان أن صفة من صفات الطعام قد تغيرت اعتبره فاسداً ، وأعرض عنه .

ولكن يجب الحرص عند الاعتماد على حاسة اللمس في الحكم على صلاحية الطعام لأن هذه الحاسة تتأثر بالعديد من العوامل كالبرودة والدفء والحرارة والجوع والعطش والألم والشهية وغير ذلك .

٦ - الصوت :

لا يعتبر الصوت من الصفات الهامة في جميع أنواع الطعام ، ولكن يجب عدم حذفه واعتباره عديم الأهمية ، فقد ذكر ريتز Reitz ١٩٦٦ وهو عالم تكنولوجيا الغذاء أن الصوت مهم جداً في المكسرات ، ويرى أن الصوت في المكسرات يزيد من لذة طعمها ورائحتها ، كما أن الصوت مهم في رقائق البطاطا (Chips) ويزيد من قيمتها ، لذا يستخدم الصوت في الدعاية لهذه الرقائق .

٧ - الشكل والحجم :

يعتبر كل من الشكل والحجم من العوامل المهمة في جودة الأطعمة ، ويسهل الحكم عليهما بالنظر ببساطة وسرعة ، لذا تعتمد الشركات الآن إلى تدريج المنتجات الغذائية وفقاً للحجم ، ويفيد هذا التدريج في تحقيق التجانس وتحديد الأسعار . فمثلاً الانتفاخ أو التجعد أو الالتواء أو التجريح أو الضمور الشديد كلها دلائل على وجود خلل في تلك الأطعمة .

٩ - القوام :

القوام ، مجمل خواص المادة الغذائية الممكن ادراكها بالعين أو الجلد أو

الفم وهو يتضمن الخشونة والنعومة . كما أن للقوام علاقة بالحجم والشكل واللون، وهذا التعريف للقوام وضعت له لجنة التذوق ورغبات المستهلك **Taste Testing and Consumer Preference Committee** كما أن القوام يتعلق بالكثافة واللزوجة الموجودة في الطعام .

وهناك الآن العديد من نماذج الآلات المستخدمة في اختبارات القوام منها لقياس قوام الأسماك (معرفة درجة الرطوبة، التماسك، المرونة، الجمود، العصيرية والليفية) . وقوام الحلوى، واللحوم وجميع المواد الغذائية .
١٠- التركيب:

يجب أن يحتوي الطعام على المكونات الأساسية التالية :

- ١ - الكربوهيدرات : وتمد الجسم بالجزء الأكبر من الطاقة .
 - ٢ - الدهون : وتكون بنسبة ٢٠-٢٥٪ من مجموع السعرات التي يأخذها الفرد ولكن هذه النسبة تزيد عند القيام بالمجهود العضلي الشديد .
 - ٣ - البروتينات : وتمثل ١٠-١٥٪ من مجموع السعرات الحرارية اليومية، وينصح بتوزيع الكمية على جميع الوجبات، كما ينصح بتناول بروتينات من مصادر مختلفة لضمان الحصول على جميع الأحماض الأمينية .
 - ٤ - المعادن : كالسيوم والفوسفور والحديد وجميعها ضرورية للجسم .
 - ٥ - الفيتامينات : بجميع أنواعها لأنها ضرورية للجسم .
 - ٦ - الألياف : وينصح بتناولها عن طريق الاكثار من الخضار والفاكهة الغنية بهذه الألياف .
 - ٧ - الماء، جسم الانسان بحاجة ماسة إلى الماء، لذا يجب ألا تقل الكمية عن لتر واحد يومياً .
- إن أي نقص في مكون من هذه المكونات يؤدي إلى حدوث خلل في جسم الانسان .

هذا، ويجب العناية بجميع هذه الصفات واعتبارها مؤشرات تدلنا على صلاحية أو عدم صلاحية الأطعمة، كما يجب الحرص والابتعاد ما أمكن عن الصفات الاصطناعية التي قد تضيفها بعض الشركات لترويج الأطعمة.

— طرق التحضير المختلفة للغذاء وطرق استهلاكه :

يعتبر الحصول على الغذاء والمحافظة عليه وخزنه شغل الانسان الشاغل منذ الخليقة، ولقد كان الانسان الأول يبحث عن طعامه كلما شعر بالجوع والسبب هو عدم قدرته على المحافظة على جودة الطعام في تلك الظروف الصعبة التي كان يعيش فيها.

ومع مرور الزمن، تعلم الانسان وبالصداقة طهي الطعام بالنار بعد أن كان يأكل اللحوم والأسماك والطيور دون طهي.

ثم، وبالتدريج، بدأ يفكر بتحسين طرق الطهي ونكهة الطعام بإضافة الملح والتوابل. ولكن همّة الأكبر كان في ابتكار طرق لحفظ الطعام للأيام الصعبة، وقد جاء على لسان يوسف عليه السلام طريقة حفظ القمح بالتجفيف.

وبعد عصر الآلة والتطور التكنولوجي انصب اهتمام العلماء على الأغذية - كيفية تصنيعها وحفظها ونقلها من مكان لآخر دون تعريضها للفساد أو الضرر.

والآن، ومع الانفجار السكاني، أصبحت الحاجة ماسة وملحة للتوسع في التصنيع الغذائي وحفظه بالطرق المتعددة مع المحافظة على قيمته الغذائية.

ويقصد بالأغذية : الأطعمة النباتية والحيوانية على حد سواء، وقد ازداد الاهتمام بحفظها للأسباب التالية :

١ - حتى يستفيد منها الانسان بدلاً من القوارض والحشرات الضارة.

٢ - إن الأغذية الفاسدة لا تصلح للانسان.

٣ - إن تحسين مستوى معيشة الانسان يجب أن يتبعه تحسين في المنتجات الغذائية.

٤ - إن حفظ الأغذية يحقق مزايا اقتصادية كبيرة بتقليل الكمية الفاسدة من الأغذية والتي تذهب هدراً.

٥ - إن حفظ الأغذية يخلق صناعات جديدة وبالتالي يوفر فرص عمل جديدة للناس.

٦ - إن الأغذية المحفوظة بالطرق المتعددة أثبتت جودتها وصلاحياتها لاستخدام الانسان.

٧ - إن حدوث المجاعات في بعض المناطق حتم ايجاد طرق مناسبة لحفظ الأغذية أثناء نقلها إلى المناطق المحتاجة لها.

وبالرغم من التأكيدات المستمرة على جودة الأغذية المحفوظة، إلا أنه من الثابت علمياً أن الأغذية الطازجة أفضل بكثير من المحفوظة، ولكن الانسان بحاجة إلى حفظ الأطعمة وهو مضطر أحياناً إلى تناول الأغذية المحفوظة.

وفيما يلي تلخيص للطرق التي يستهلك فيها الانسان طعامه والطرق التي يحفظ فيها هذا الطعام:

١ - دون طهي:

يمكن تناول بعض المواد الغذائية دون طهي، كالخيار والجزر والخس والبندورة، والفواكه والأعشاب البرية. وهذه الأنواع مفيدة جداً للجسم، لأنها لا تفقد أي عنصر من عناصرها. ولكن الانسان لا يستطيع أن يأكل جميع أنواع الأطعمة دون طهي، لأنها عسرة الهضم، وقد يكون طعمها غير لذيذ أو يصعب مضغها.

٢ - الطهي:

تؤدي عملية طهي الطعام إلى التنويع في شكله وطعمه، ولكن الغرض

الأساسي من طهي الطعام جعله أكثر قابلية للهضم . فالطهي يلين النسيج الضام في اللحوم والألياف في الفاكهة والخضروات مما يؤدي إلى سرعة الهضم وقلة تهيج أنسجة القناة الهضمية .

كما أن عملية الطهي تقتل الطفيليات الضارة الملوثة للمواد الغذائية بتأثير الحرارة، كالديدان الشريطية التي قد توجد في لحم الخنزير.

وللطهي تأثير كبير على زيادة شهية الأفراد لتناول الطعام، فالناس يفضلون الطعام المطبوخ لا سيما اللحوم ويجدون شكلها أفضل وطعمها ألذ .

هذا، ويجب الاهتمام البالغ بنظافة الأشخاص المشرفين على عملية الطهي، وكذلك الاهتمام بنظافة أدوات الطهي . كما يجب غسل الخضار والفاكهة جيداً قبل طبخها .

— طرق طهي الطعام:

تتم عملية طهي الطعام بطرق عدة، وتختلف هذه الطرق باختلاف الشعوب والأديان ومن هذه الطرق:

١ - الغلي أو السلق Boiling: حيث يطهى الطعام في الماء على درجة ١٠٠ مئوية أو ٢١٢ فهرنهايت.

٢ - الطبخ على نار خفيفة Simmering: يطهى الطعام على درجة حرارة تقل عن درجة الغليان حوالي ٩٣ مئوية.

٣ - الطبخ في مرقعة على نار هادئة Stewing: يطهى الطعام لمدة طويلة حتى ينضج اللحم ويكثف قوام السائل.

٤ - الطبخ في مرقعة وسمن على نار هادئة Braising: يطهى الطعام على لهب مباشر أوفى فرن باستعمال كمية صغيرة من السائل ودرجة حرارة منخفضة مع احكام تغطية وعاء الطهي .

- ٥ - الطبخ على البخار Steaming: الطهي بالبخار المباشر أو في وعاء ضغط بخار.
- ٦ - الشوي Broiling: الطهي على فحم أو أسلاك كهربائية أو لهب مباشر.
- ٧ - الخبز Baking: الطهي في الفرن.
- ٨ - القلي Frying: الطهي بالغمس في دهن ساخن يغلي.
- ٩ - التقلب أو القلي الخفيف Sauteing: التحمير في كمية قليلة من الدهن داخل آنية منبسطة مع تقليب المادة الغذائية عدة مرات.
- ١٠ - الطبخ في صلصة Fricasseeing: الطهي في كمية قليلة من الدهن وإضافة الصلصة بعد النضج.
- ٣ - التشيف أو التجفيف:

التجفيف، هو أقدم طرق حفظ الأغذية التي عرفها الإنسان. والتجفيف بالشمس، طريقة قديمة جداً استعملها العرب لتجفيف الفواكه كالعنب والمشمش وكذلك تجفيف الأسماك واللحوم. واستعملها أيضاً الناس في جميع أنحاء العالم، ثم بدأ الإنسان بإدخال التحسينات على هذه العملية وبدأت عملية التجفيف الصناعي، لأن الجو الرطب لا يساعد على تجفيف الحبوب أو الفاكهة على نباتاتها.

ومن الطرق الصناعية المستخدمة:

- ١ - استعمال الهواء الحار المتصاعد من النار المنحترقة تحت المنتجات في مكان يشبه الفرن، ويدعى Kiln.
- ٢ - استعمال غرفة التجفيف الصناعي Dehydration or Artificial Drying ويستخدم فيها هواء ساخن.
- ٣ - استعمال أنفاق طويلة فيها تيارات حارة قوية تتجهها مراوح كهربائية مع السيطرة على سرعة الهواء ونسبة الرطوبة. ويجب أن تتم عملية التبخر بصورة تكون فيها سرعة تبخر الماء على سطح الثمرة مساوية لسرعة انتقال الماء من

الوسط إلى الطبقات الخارجية حتى لا يحدث التصلب في الطبقة الخارجية.

ولتسهيل عملية التبخر، توضع الثمار في محلول قلوي (١-٢٪) ساخن لبضع ثوان لتخديش الطبقة الشمعية قبل عملية التجفيف.

وبعد عملية التجفيف، تخزن الخضروات أو الفواكه في صناديق أو غرف مقفلة لأجراء عملية التجانس، الغرض منها تبخير الرطوبة من الفواكه الأكثر احتواء إلى الفواكه الأكثر جفافاً وكذلك تساوي الرطوبة بين الطبقات المختلفة للثمرة الواحدة.

— مقارنة بين التجفيف الشمسي والتجفيف الصناعي :

التجفيف الشمسي	التجفيف الصناعي
- تتحكم فيه العوامل الجوية الطبيعية.	١ - يمكن التحكم في ظروفه داخل حيز محدود.
- نوعيتها تتأثر بالحشرات والبكتيريا.	٢ - الأغذية المجففة صناعياً أجود صفاتاً.
- يحتاج إلى مساحة أكبر.	٣ - يحتاج إلى مساحة أقل نسبياً.
- تتعرض الأغذية للذباب والغبار والطيور والقوارض.	٤ - النظافة والشروط الصحية متوفرة.
- لا يكلف شيئاً.	٥ - مكلف اقتصادياً.
- تنخفض نسبة السكريات بسبب التخمر.	٦ - نسبة السكريات جيدة.
- يتغير اللون بسبب أشعة الشمس.	٧ - لا يتأثر اللون كثيراً.
- يستغرق وقتاً طويلاً.	٨ - لا يستغرق وقتاً طويلاً.
- تفقد الأغذية المجففة بالشمس الكثير من صفاتها.	٩ - صفات الطهي للأغذية المجففة صناعياً أفضل.
- يستعمل الأرض للتجفيف بدلاً من زراعتها.	١٠ - يوفر الأرض للزراعة.

— مزايا التجفيف :

- ١ - الأغذية المجففة تكون أكثر تركيزاً من الأغذية المحفوظة لجميع الوسائل الأخرى ، وتمتاز بجودة الطعم والرائحة والمظهر والقيمة الغذائية .
- ٢ - التجفيف وسيلة حفظ قليلة التكاليف .
- ٣ - يمكن التحكم بالقوى الكيميائية التي تسبب تلف الأغذية بإضافة بعض المواد الكيماوية .

— أنواع المجففات :

تعددت أنواع المجففات المستخدمة صناعياً ، ويتوقف اختيار النوع المناسب على طبيعة المادة الغذائية التي سيتم تجفيفها ومنها :

- ١ - المجففات الاسطوانية للبن وعصير بعض الخضروات والموز .
- ٢ - مجففات الأرفف المفرغة لحالات خاصة .
- ٣ - المجففات المستمرة المفرغة للفاكهة والخضروات .
- ٤ - مجففات الأحزمة المنتشرة للخضروات .
- ٥ - مجففات التجميد للحوم .
- ٦ - مجففات الرذاذ للبيض الكامل وصفار البيض واللبن .
- ٧ - المجففات الدائرية لبعض منتجات اللحوم .
- ٨ - مجففات المعصورة للفاكهة والخضروات .
- ٩ - مجففات الأفران للتفاح وبعض الخضروات .
- ١٠ - مجففات النفق للفاكهة والخضروات .

— تأثير التجفيف على الأغذية :

يؤثر التجفيف على الأغذية سلباً وإيجاباً :

التأثير السلبي	التأثير الايجابي
١ - تفقد المادة الغذائية رطوبتها.	١ - ترتفع نسب البروتينات والدهون والكربوهيدرات.
٢ - تفقد بعض الفيتامينات مثل الريبوفلافين الذي يتأثر بالضوء، وفيتامين (G).	٢ - تزيد قابلية البروتينات للهضم.
٣ - تفقد المغذيات في الخضروات، فحوالي ٨٠٪ من الكاروتين يفقد بالتجفيف، ويفقد ٢/٤ الثيامين.	٣ - لا تنمو الأحياء الدقيقة على الحبوب الجافة.
٤ - الحرارة تزيد الأكسدة في الدهون وبالتالي يزيد التزنخ.	٤ - ينخفض نشاط الأنزيمات.
٥ - يحدث تلف في الكربوهيدرات.	
٦ - يتأثر اللون بالتخفيف.	
٧ - يفقد جزءاً من المغنيسيوم بسبب الحرارة.	

٤ - التعقيم والتعليب :

بدأت عملية التعقيم والتعليب سنة ١٧٩٥ عندما قام نيقولا أبرت Nicolas Appert بحفظ الأغذية في أواني محكمة الغطاء. ويوجد معلبات في متاحف انجلترا يرجع تاريخها إلى عام ١٨٢٤، وقد كان لباستير Louis Pasteur الأثر الكبير في معرفة الأحياء الدقيقة وأثرها على تلوث الغذاء.

هناك فرق كبير بين طريقة تعليب أبرت والطريقة المستخدمة الآن، ولقد ازداد الاهتمام بنظافة وصلاحية الأواني المستعملة في تعبئة المواد المحفوظة، وتصنع هذه الأواني عادة من الزجاج أو الألمنيوم أو القصدير وغير ذلك.

وعملية التعليب سهلة، إذ توضع الخضروات أو الفواكه بعد السلق في الأواني المعقمة ويصب عليها المحلول المراد استعماله، وهو سكري في الفواكه، ومالح في الخضروات. ويجب ترك حيز بين مستوى المحلول داخل العلبة

وحافتها، ثم تسخن العلبة بعد تعبئتها وتغلف باحكام.

هذا، ويؤثر التعليب على صفات الأغذية، فالحرارة تغير لون ونكهة المواد الغذائية، كما تصبح البروتينات عسرة الهضم، وتسبب الحرارة التزنخ في الدهون، وتلف الأنزيمات، وتخفض القيمة الغذائية في الدهون والزيوت، كما تُفقد الكثير من الفيتامينات. إضافة إلى أن الأغذية المعلبة عرضة للفساد بعد فتحها.

ولكن، قد تتحسن نكهة بعض الأغذية بالحرارة كاللحم مثلاً، وترتفع نسبة الريبوفلافين لأنه لا يتأثر بالحرارة.

— المعقم الحديث:

إن اختراع هذا المعقم الذي يتكون من ثلاثة أجزاء للتسخين والتعقيم والتبريد والذي يسمح باستخدام درجة حرارة عالية دون حدوث تلف للمواد الغذائية أحدث ثورة تكنولوجية في مجال التعليب.

٥ - التليج والتبريد والتجميد:

بدأت هذه الطريقة في حفظ الأغذية في القرن التاسع عشر، وتحسنت بشكل كبير بعد ابتكار Clarence Birdseye سنة ١٩٢٠ طريقة التجميد السريع. وتعتمد هذه الطريقة على أساس تحويل السائل الخلوي إلى حالة صلبة، وبذلك يصعب على الأحياء المجهرية القيام بعمليات النمو وتضعف فاعلية الأنسجة الحيوية. ولكن هذه الأحياء تبقى حية وتنشط مرة أخرى عند صهر هذه الأغذية وتصبح أقوى من ذي قبل.

وتستخدم الآن طريقة التجميد السريع والتي بها تتكون أقصى كمية ممكنة من بللورات الثلج في خلال نصف ساعة. والأساس الذي اعتمدت عليه هذه الطريقة هو إزالة حرارة الغذاء بأسرع ما يمكن. وهناك عدة طرق للتجميد:

١ - التجميد بتيار مندفع من الهواء.

- ٢ - الغمس في وسط التبريد.
- ٣ - ملامسة صفائح التبريد في غرف التجميد.
- ٤ - بواسطة الهواء السائل أو ثاني أكسيد الكربون السائل أو النيتروجين السائل.

هذا، ويفضل تجميد الخضروات والفاكهة الطرية الحديثة القطف والممتازة الصفات، وعادة تنظف وتغسل هذه الأغذية، وكذلك اللحوم، ثم تقطع حسب الطلب. وقد يسلق بعض أنواع الخضار والفواكه ولا يسلق البعض الآخر، وبعد ذلك تتم عملية التجميد بطريقة من الطرق الأنفة الذكر، ثم تغلف الأطعمة إما بطبقة شمعية أو بلاستيكية.

هذا ويؤثر التجميد على جودة الأغذية، فالسوائل التي في الأغذية يزداد حجمها عند التجميد، وتعرض الأغذية للتلف التجميدي Freeze Burn فيتغير لونها وقوامها ونكهتها، وتتأثر قيمتها الغذائية، لذا تغلف الأغذية قبل تجميدها لحمايتها من هذا التلف، علماً أن التجميد يتلف البكتيريا، ويحدث التزنخ في الأسماك واللحوم، ولكن التجميد يقتل عدداً كبيراً من الأحياء الدقيقة والطفيليات والحشرات، كما أنه لا يتلف الفيتامينات، ولكن يفقد كثيراً من هذه الفيتامينات أثناء السلق والغسل والتقطيع والطحن.

٦ - التخمر:

يقصد بعملية التخمر من الناحية العلمية: تحويل السكر إلى مركبات أخرى بالأحياء المجهرية أو بالإنزيمات بعدم وجود الهواء أو بوجود القليل منه. وتستعمل هذه الطريقة في صناعة النبيذ والخل الذي يضاف إلى كثير من الأغذية، ويستعمل في صناعة المخلات والمايونيز.

والكائنات الحية المستعملة في التخمر لها قدرة كبيرة على إحداث التغيرات المطلوبة في الأغذية، للأسباب التالية:

أ - قدرتها على التكاث والنشاط في الوسط الذي تستخدم فيه.

ب - ثباتها وقدرتها على انتاج الانزيمات المطلوبة بسرعة .

ج - نشاطها وبساطة الظروف الضرورية المناسبة لها .

ويجب عند القيام بعملية التخمير، الاهتمام بضبط ظروف التخمير، كضبط درجة PH وتحديد مصدر الطاقة اللازمة للأحياء الدقيقة، وتحديد كمية الأكسجين، وتحديد درجة الحرارة، كما يجب اضافة ملح الطعام عند تخمير بعض الأغذية، لأنه يساعد على الحفظ .

٧ - التخليل :

يقرن التملح بالتخليل لحفظ الفاكهة أو الخضروات في محلول يحتوي على ملح الطعام الذي يسمح بنمو ونشاط بكتيريا حمض اللكتيك . ويعمل التخليل على تحويل جزء من سكريات الخامات إلى حامض لكتيك .

ويتغير لون وقوام الأغذية أثناء التخليل ، ويستعمل التخليل في حفظ الخيار والزيتون واللحوم .

ويجب حماية المواد المخلفة من الفطريات حتى لا تفسد، ويمكن تبريدها أو تعليبها بعد التخليل حتى تحفظ لمدة طويلة .

وللمواد المخلفة قيمة غذائية عالية بسبب وجود الخمائر، فجزء من السكر يتحول إلى حامض أو كحول، لكنه لا يؤثر على القيمة الغذائية .

٨ - الحفظ بالسكر :

انتشرت صناعة المربى كطريقة لحفظ الفواكه التي تبقى عند البائع ولا يقبل عليها المستهلك . وهذه الطريقة سهلة، حيث يضاف السكر بدرجة مركزة إلى هذه الفواكه لمنع نمو الأحياء الدقيقة التي تفسد الفاكهة . ويمكن تعليبها لحفظها لمدة أطول .

٩ - الحفظ بالكيمويات :

وهي المواد التي تضاف إلى بعض الأغذية للمساعدة في حفظها صالحة لمدة طويلة ، ولكن يجب الحرص الشديد عند اضافة هذه المواد حتى تحمي المستهلك من الأضرار التي قد تصيبه بسبب اضافة هذه المواد لأنها مضرّة بالصحة .

— مزايا هذه المواد :

- ١ - المحافظة على القيمة الغذائية للأطعمة مرتفعة .
- ٢ - حفظها لمدة طويلة دون أن يتغير طعمها .
- ٣ - زيادة جمال ورونق المواد الغذائية لجذب انتباه المستهلك .
- ٤ - تساعد في تصنيع الأغذية .

— عيوب هذه المواد :

- ١ - تضليل المستهلك .
 - ٢ - خفض القيمة الغذائية للأطعمة .
 - ٣ - اخفاء عيوب الأطعمة .
 - ٤ - الاستغناء عن المعاملات الصناعية الجيدة والمكلفة .
- ولكن يجب الحرص الشديد عند اضافة هذه المواد لأن الاكثار منها يسبب الخلل الفسيولوجي عند المستهلك .

— وظائف المواد المضافة :

- ١ - حفظ الطعام عن طريق منع الفساد الميكروبي والكيميائي وإيقاف نشاط الحشرات والقوارض .
- ٢ - دعم القيمة الغذائية باضافة الفيتامينات والأحماض الأمينية والمعادن والسعرات الحرارية .

- ٣ - تعديل اللون باضافة صبغات مسموح بها وألوان مشتقة .
- ٤ - تعديل النكهة باضافة مواد طبيعية أو صناعية أو مواد تظهر النكهة .
- ٥ - تحسين القوام باضافة مواد لتماسك القوام ومواد تحدث النضج ورغوات ومستحليات وغير ذلك .
- ٦ - تصنيع الأغذية باضافة مواد لأغراض صحية وللمساعدة على ازالة القشور أو الشعر أو الريش أو لمنع الفوران وغير ذلك .
- ٧ - ضبط الرطوبة باضافة الشموع وعوامل منع التكتل .
- ٨ - ضبط قيمة PH باضافة الأحماض والقواعد والأملاح .
- ٩ - تنظيم الوظائف الفسيولوجية باضافة مواد التسوية .
- ١٠ - أغراض أخرى متنوعة باضافة الغازات .

هذا، ويجب التأكد من المواد المضافة لأن بعضها مأمون استخدامها، والبعض الآخر ممنوع .

١٠ - الحفظ بالمواد الحافظة :

وهي المواد التي تضاف للأغذية بقصد منع أو تأخير فسادها، وهذه المواد لا تتضمن ملح الطعام والسكر والخل والتوابل والزيوت، ولا تتضمن الكيماويات كالنيتروجين .

ومن المواد الحافظة بروبيونات الكالسيوم، وسوربات البوتاسيوم والصوديوم وحمض السوربيك وبيكبريتات البوتاسيوم وحمض الخليك وثاني أكسيد الكبريت . . وغيرها .

— وظائف هذه المواد :

- ١ - يضاف بعضها للحد من نشاط الأحياء الدقيقة مثل ثاني أكسيد الكبريت .
- ٢ - يضاف بعضها لمنع حدوث التزنخ في الدهون مثل مانعات الأكسدة كالفينولات .

- ٣ - يضاف بعضها لمنع ظهور اللون البني مثل حامض الاسكوربيك .
- ٤ - يضاف بعضها لتثبيت القوام مثل الكالسيوم .
- ٥ - يضاف بعضها لمنع تبخر الرطوبة ومنع الذبولة مثل مادة الشمع .
- ٦ - قد يضاف بعضها لاكساب النكهة مثل سلفامات الكالسيوم .
- ٧ - قد يضاف بعضها لتلون المواد الغذائية مثل ثاني أكسيد التيتانيوم .

١١- الحفظ بالأشعة :

أمكن الآن حفظ بعض الأغذية باستخدام الأشعة Radiation Sterilization وهذه الطريقة أفضل من طرق الحفظ الأخرى لمزاياها التالية :

- ١ - لا تحتاج إلى تبريد .
- ٢ - تطول مدة بقاء الأغذية المحفوظة بهذه الطريقة .
- ٣ - تقتل جميع الحشرات في جميع أطوارها بتأثير الأشعة .
- ٤ - توقف نمو البزاعم والأنسجة لا سيما في البطاطا والبصل والثوم .
- ٥ - تحضر محاليل أنزيمية معقمة لتحسين التصنيع .
- ٦ - تبيد الطفيليات والأحياء الدقيقة السامة في الأغذية، ومن أنواع الأشعة المستخدمة في حفظ الطعام أشعة بيتا وجاما، وهذه الأشعة إذا استخدمت بالقدر المناسب لا تضر الإنسان .
- ٧ - يمكن إيقاف نشاط الأنزيمات إذا زيدت كمية الاشعاع .
- ٨ - تتلف بعض الفيتامينات خصوصاً فيتامين K .
- ٩ - تتأثر الألوان الطبيعية بفعل الاشعاع بشكل بسيط .

هذا، وتستخدم الأشعة في حفظ البطاطا والدقيق والدواجن واللحوم، ولكن يجب تنظيفها جيداً قبل تعريضها للأشعة .

هذه مجموعة من الطرق المستخدمة في حفظ الأطعمة من الفساد والمحافظة عليها سليمة حتى يستطيع الإنسان استهلاكها وقت الحاجة .

سوء التغذية والأمراض الناجمة عنه

يحسن بنا قبلولوج بتناول الأمراض الناجمة عن سوء التغذية، توضيح المصطلحين التاليين، وهما:

- ١ - الوضع الكمي للغذاء: والمقصود بالوضع الكمي هو كمية الغذاء التي يتناولها الفرد في اليوم الواحد، بحيث تعطيه من السعرات الحرارية ما مقداره ٢٥٠٠ سعر حراري في المناطق الحارة، و ٢٧٠٠ سعر حراري في المناطق الباردة كحد أدنى، علماً أن متوسط احتياجات الإنسان البالغ من السعرات الحرارية هو ٣٠٠٠ كالوري في اليوم.
- ٢ - الوضع النوعي للغذاء: ويقصد به نوعية الغذاء الذي يتناوله الأفراد، بحيث تتوفر فيه كافة العناصر الأساسية المطلوبة من حيث البروتينات والسكريات والنشويات والدهنيات والفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية للجسم.

وكان مصطلح سوء التغذية يطلق إلى عهد قريب على الأعراض التي تنشأ عن نقص الوضع الكمي للغذاء، أو نقص بعض العناصر الغذائية. وهذا وقف على الفقير لعجزه عن توفير احتياجاته من الغذاء الجيد. بيد أن العلماء قد شرعوا مؤخراً بإطلاق هذه التسمية على ما يصاب به الغني نتيجة إفراطه في أكل ألوان الطعام الدسمة. وعليه يمكن تعريف سوء التغذية بأنه الحالة المرضية الناجمة عن نقص أو زيادة نسبية أو مطلقة في واحد أو أكثر من العناصر الغذائية، ويمكننا التفريق بين أربعة أنواع من سوء التغذية.

- ١ - نقص التغذية Undernutrition: وينجم عن نقص في الوضع الكمي والنوعي للعناصر الغذائية، ومن أمراض هذا النوع مرض الكواشيركور الناجم عن نقص البروتين في غذاء الأطفال.
- ٢ - عوز نوعي Specific Deficiency: وينجم عن نقص نسبي أو مطلق في أحد

العناصر الغذائية كالفيتامينات . ومن أمراض هذا النوع الاسقربوط لقلة تناول فيتامين (C) والكساح لقلة فيتامين (D) والبربري لقلة فيتامين (B).

٣ - فرط التغذية Overnutrition: وينجم عن زيادة كمية الغذاء المتواصل مما يؤدي السمنة .

٤ - زيادة نوعية في أحد العناصر الغذائية Specific excess: كإفراط تناول فيتامين (A) أو (D) ونحو ذلك .

— الأسباب الرئيسة لسوء التغذية :

يمكن تقسيم أسباب سوء التغذية إلى :

- ١ - الأسباب الأولية ، ومنها:
 - أسباب نفسية .
 - العادات الغذائية الخاطئة .
 - أسباب اقتصادية كال فقر وارتفاع الأسعار .
 - الجهل بطرق طهي الطعام .
 - الجهل بأنواع الأطعمة ذات القيمة الغذائية العالية .
 - الإدمان على المخدرات والكحول والسجائر .
 - استمرارية تناول الأطعمة المثبطة للشهية .
 - زيادة النمو السكاني ، وانخفاض خصوبة التربة ، وقلة الانتاج الغذائي .
- ٢ - الأسباب الثانوية ، ومنها:
 - اضطرابات الهضم والامتصاص .
 - الإقياءات والاسهالات الدائمة .
 - وجود طفيليات معوية .
 - حالات الحمل والارضاع .
 - الحالات المرضية المزمنة كالانتانات المزمنة وفقدان البروتين في البول .

- حالات النزف المزمن .
- تناول بعض العقاقير التي تؤدي إلى تباطؤ امتصاص العناصر الغذائية .

— علامات سوء التغذية :

- هزال في الأطراف .
- انتفاخ في البطن .
- احمرار في الفم أو التهاب زوايا الشفتين .
- الضعف العام واعتلال الصحة .

— أهم أمراض سوء التغذية :

١ - السمنة Obesity:

وهي زيادة الوزن الناشئة عن زيادة الطبقة الدهنية تحت الجلد ، وتعد السمنة من أمراض العصر وتقترب بالرفاه الاجتماعي . وأسباب عديدة منها :

- العوامل الهرمونية والوراثية .
- العوامل النفسية .
- الإفراط في تناول الطعام والشراب .
- الكسل وقلة الحركة والنشاط .

— مضاعفات السمنة :

- النقرس أو داء الملوك .
- ارتفاع ضغط الدم .
- السكري .
- التخمة وتوسع المعدة .
- عسر الهضم .
- الحصيات الكلوية .

- التصلب الشرياني وارتفاع نسبة الكوليسترول.
- الروماتيزم.

ويتم علاج السمنة بالحد من أغذية الطاقة، وزيادة السعرات الحرارية المستهلكة بزيادة الجهد البدني، واكتشاف الأسباب النفسية التي تؤدي إلى كثرة الأكل، ويلاحظ أن علاج السمنة بالأدوية أمر غير مرغوب فيه، كما أن خفض كمية الغذاء بشكل كبير لفترة قصيرة ليس له مفعول دائم، بل يجب العمل على اتباع نظام خفض كميات الأغذية خفضاً متوسطاً ولمدد طويلة. ويعد الصيام المعتدل من أنجع الطرق في علاج السمنة، إضافة للمعالجة بالهرمونات كهرمون الغدة الدرقية وهرمون النمو.

٢ - مرض الكواشيوركور Kwashiorkor:

وهذه كلمة غانية وتعني مرض الطفل الأحمر الناشيء بسبب فطام الطفل المفاجيء نتيجة ولادة طفل آخر جديد، ويصاب به الأطفال ممن تتراوح أعمارهم من ١-٤ سنوات، وخاصة في المناطق ذات المستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي المنخفض.

— أعراض المرض العامة:

- نقص الوزن.
- ضمور العضلات.
- تغير لون الجلد إلى اللون الأحمر.
- تغير لون الشعر حيث يميل إلى اللون الأبيض.
- تضخم الكبد.
- فقر الدم.
- استسقاء الأنسجة.
- انتفاخ القدم والرسغ.

ويمكن علاج هذا المرض بالوسائل التالية :

- تناول المريض أيونات البوتاسيوم مثل محلول Darrows.
- اعطاء المريض كمية غذاء غنية بالبروتينات .
- توفير المحيط البيئي الدافئ للمريض .

٣ - مرض المرازمس Marasmus:

وهي كلمة يونانية تعني التلف . وهذا المرض يسبب تلفاً تدريجياً في أنسجة الجسم مع هزال عام ، ويتشربين الأطفال الذين يعيشون في بيئات فقيرة ، حيث يقل في الوضع الكمي والنوعي للغذاء . كذلك يتشربين الأطفال الذين تتكرر أصابتهم بالأمراض المعدية ، ويحدث المرض نتيجة نقص البروتين والسعرات في درجات مختلفة مما ينتج عنه التلف في الأنسجة .

وقد يحدث نتيجة الحرمان من الطعام ، أو الحرمان من العناية الجسمية والعاطفية .

— الأعراض العامة لمرض المرازمس :

- تراجع الوزن وتدهور الصحة ويبدو الطفل عبارة عن الجلد والعظم .
- الاسهالات .
- ضمور العضلات وانعدام الطبقة الدهنية تحت الجلد .
- تجعد الجلد .
- ضعف القلب .

٤ - النحافة المرضية :

وتتمثل في انعدام الطبقة الشحمية تحت الجلد وداخل الجسم ، وتكون مصحوبة بضمور العضلات ، وجفاف اللسان وظهور طبقة بيضاء على سطحه ، وتباطئ الأمعاء واستمرارية الشعور بأوجاع المعدة ، وقد تكون النحافة صحية وهذه لا ضرر منها ولا تحتاج إلى علاج .

— أسباب النحافة المرضية :

- الجوع الطويل وقلة الغذاء .
- فقدان الشهية العصبي .
- القلق النفسى والعاطفى .
- الحميات ، وخاصة المعوية .
- التهاب الزائدة الدودية .
- سوء الهضم وقلة الشهية .
- تعرض المصاب للأمراض المزمنة كالسل والتدرن الرئوي والتهاب الأمعاء .
- ضعف الغدة النخامية وزيادة افراز الغدة الدرقية (بازو) .
- التسمم بالمواد الكيميائية .
- استمرار تعاطي المشروبات الكحولية والمخدرات والسجائر .
- عدم كفاية أنزيمات الهضم المعوية .
- قلة ساعات النوم .
- وجود أمراض في الجهاز الهضمي .
- ممارسة الألعاب الرياضية الشاقة .

٥ - أنيميا سوء التغذية Nutritional Anemia:

وتعرف الأنيميا بفقر الدم ، ويمكن أن نميز بين نوعين من الأنيميا ، هما :

أ - أنيميا الخلايا الكبيرة Macrocytic وتنتج عن نقص فيتامين B12 وحامض الفوليك .

ب - أنيميا نقص الحديد Iron Deficiency Anemia وتنتج عن :

- قلة الحديد في الطعام .
- فقد الدم بالتزف .
- زيادة الحاجة للحديد كحالات الحمل .
- اضطراب امتصاص الحديد .

— أعراض أنيميا نقص الحديد :

- بهتان لون البشرة .
 - الضعف العام .
 - القلق وصعوبة النوم .
 - اختلال الشهية للطعام .
 - تقصف الأظافر .
 - تشقق زوايا الفم .
 - سوء الهضم .
- وتتمثل الوقاية باعطاء المريض جرعات كافية من الحديد مما يؤدي إلى سرعة تكوين الهيموجلوبين في الكرات الحمراء .

٦ - مرض الجويتر Goiter:

وهو مرض مزمن ينتج عن خلل بالغدة الدرقية للأسباب التالية :

- نقص اليود في الطعام والماء .
 - زيادة الحاجة أو نقص الامتصاص لليود .
- ويدخل اليود في تركيب هرمون الثيروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية ، ويمكن الوقاية من هذا المرض عن طريق تناول كميات كبيرة وكافية من اليود .

٧ - مرض البلاجرا Pellagra:

وينتج عن نقص فيتامين النياسين أو الحامض الأميني ، ويصيب من يعتمدون في طعامهم على الذرة فقط ، مع عدم تناول مشتقات المنتجات الحيوانية .

— الأعراض العامة للمرض :

- التهاب الجلد في مواضع مختلفة كاليدين ، الساقين ، العنق والوجه .
- اضطراب الأمعاء بين امساك واسهال .
- التهاب الفم واللسان .

- فقدان الشهية .
- نقص حامض الهيدروكلوريك في المعدة .
- الشعور بالاكتئاب والخوف وضعف الذاكرة .
- ويمكن الرقاية من البلاجرا بتناول مشتقات الانتاج الحيواني .

٨ - أعراض نقص فيتامين (A):

- جفاف الجلد وخشونته .
- الغشى الليلي أو العمى الليلي أي عدم الرؤية ليلاً أو في الضوء الخافت .
- ضعف مقاومة الجلد والغشاء المخاطي للجراثيم .
- جفاف الخلايا السطحية للعين .
- ميل لتكوين الحصى .
- تأخر التئام الجروح .
- ميل للاسهال .
- ضعف القدرة الجنسية .
- طنين الأذن والتهاب الأذن الوسطى .

— أهمية فيتامين (A):

- الاسم الكيميائي لفيتامين (A) هو أكسيفتول وتكمن أهميته في :
- مهم في عملية الأبصار .
- نمو الخلايا .
- تكوين العظام والأسنان .
- نعومة الجلد والشعر .
- يكبح عمل الغدة الدرقية .
- حماية الطبقة الخارجية للجلد والغشاء المخاطي .
- الوقاية من تكون الحصى في المجاري البولية .

— أهم المصادر الغذائية للفيتامين :

الخضروات الخضراء، الشعير، البرتقال، الدراق، زيوت الأسماك، صفار البيض، الحليب، الجبن، والزبدة^(١).

٩ - أعراض نقص الفيتامين (B1):

- الصداع والأرق.
 - الشعور بالتعب والتعرق.
 - تنميل في الأيدي والأقدام.
 - فقدان الشهية للطعام.
 - ضعف المعدة والأمعاء والقيء.
 - ضمور في العضلات.
 - عسر التنفس.
 - ضعف القلب.
 - تورم الأطراف وتضخم الكبد.
- ويعد مرض البري بري من أشهر أمراض نقص الفيتامين (B1).

— أهمية الفيتامين (B1):

- يساعد على نمو الجسم.
- يحافظ على قوة الأعصاب.
- يساعد في عملية الهضم وزيادة مقاومة الجسم للعدوى.
- ضروري للتمثيل الغذائي للدهون والبروتينات.
- مقاومة التهاب الأعصاب وعرق النسا.
- يعطى للحوامل لتنمية الجنين وزيادة وزنه.

(١) د. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B1):

- الطبقة الخارجية لحبة القمح.
 - الأرز، والخميرة.
 - الخضار والفواكه.
 - البيض والأسماك والكلى والقلب والكبد وحليب البقر.
- والاسم الكيميائي له : آنورين Aneurin أو ثيامين^(١) Thiamin.

١٠- أعراض نقص فيتامين (B2):

- توقف النمو والضعف العام وضعف الأعصاب.
- التهاب اللسان واللثة.
- تشققات في الشفتين وزوايا الفم.
- تقصف الأظافر.
- اضطرابات المعدة والأمعاء.
- اضطراب في الرؤية والتهاب القرنية وكثرة الدموع.
- ظهور قشور دهنية حول الأنف والفم وخلف الأذن وزوايا العين.
- الشيخوخة المبكرة.

— أهمية الفيتامين (B2):

- استقلاب المواد البروتينية والسكرية.
- امتصاص الحديد وتمثيله داخل الجسم.
- يساعد على التخلص من جفاف الجلد وتقرحه.
- يفيد منه المصابون بالسكري وفقر الدم.

(١) المصدر السابق.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B2):

- الحليب والبيض والسّمك .
- السبانخ والخس والجزر وأوراق الفجل والبندورة .
- الموز والخوخ .
- الكبد والكلاوي والقلب .

والاسم الكيميائي له : لاكتوفلافين Lactoflavin أو ريبوفلافين^(١) Riboflavin .

١١- أعراض نقص الفيتامين (B3):

- سقوط الشعر .
- الشيب .

— أهمية الفيتامين (B3):

- يستعمل لتقوية الشعر ومعالجة بعض حالات الصلع والشيب .

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B3):

- الخمائر وبخاصة خميرة العجين وخميرة البيرة .
- صفار البيض .

والاسم الكيميائي له : البانتين .

١٢- أعراض نقص الفيتامين (B5) أو الفيتامين PP:

- قلة الشهية إلى الطعام .
- احمرار اللسان وتشققه ثم تقرحه .
- تشقق الشفاة وجفاف البلعوم .
- قيء واسهال مدمي .
- اضطرابات عصبية قد تنتهي إلى الشلل أو الجنون .

(١) أيمن عزت الطباع، المرشد إلى طبابة الأعشاب، بتصرف .

— أهمية الفيتامين (B5):

- يقي المء شر الاصابة بداء البلاغرا .
- يستعمل لمعالجة التهابات المعدة ونقص حموضتها .
- يفيد في تشقق اليدين والقدمين .
- يستعمل في معالجة الاسهالات والتهابات القولون وفي مكافحة الحكة الفرجية والحكة الشرجية .
- يعطى للشيخوخ لتقوية ذاكرتهم .

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B5):

- الخمائر بأنواعها .
 - صفار البيض واللحم والخبز .
 - البقوليات .
 - الباميا والملوخية والباذنجان والفجل .
 - الليمون والبلح .
- والاسم الكيميائي له : النيكوتينامين .

١٣- أعراض نقص الفيتامين (B6):

- مرض باركنسون المتصف بتقلص وتشنج عضلات الأطراف واهتزازها اللاارادي .
- بعض حالات الصرع والشلل .
- ضعف كريات الدم البيضاء .
- الغثيان وتشنجات المعدة .
- الصداع الدائم .
- ضعف العضلات وضمورها .
- اضطرابات الجهاز العصبي - القلق والثورة .

— أهمية الفيتامين (B6):

- يساعد على عملية استقلاب الغذاء ويحفظ التوازن والتبادل الغذائي داخل الأنسجة.

- يدخل في تكوين بعض الأنزيمات.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B6):

القمح، الخمائر، قصب السكر، الدبس، السبانخ، صفار البيض، الحليب.

والاسم الكيميائي له: بيريدوكسين Pyridoxin أو آدرمين Adermin.

١٤- أعراض نقص الفيتامين (B9) أو حامض الفوليك:

- فقر الدم.

- التهاب الفم.

— أهمية الفيتامين (B9):

- يساعد على سلامة الامتصاص في القناة الهضمية.

- يحافظ على تكوين كريات الدم الحمراء.

- إنتاج الحامض الأميني.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B9):

السبانخ، القرنبيط، البازيلاء الخضراء، الكبد والكلى.

١٥- أعراض نقص الفيتامين (B12):

- الأنيميا الخبيثة (فقر الدم الشديد).

- الآلام العصبية الشديدة.

- تضخم الكلى والطحال.

- ضمور الغدة الدرقية.

— أهمية الفيتامين (B12):

- يشارك هذا الفيتامين في تكوين المادة الحمراء في الكريات الحمر RBC5.
- يشارك في تكوين الحامض النووي.
- معالجة فقر الدم الشديد.
- معالجة الاضطرابات العصبية مع الفيتامين (B1).
- يمكن الجسم من الاستغلال التام للبروتينات.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (B12):

- البقوليات كالفاصولياء والبالزاء.
- الفواكه.
- الكبد والحليب واللحوم والأسماك.

والاسم الكيميائي له : سيانو كوبالامين^(١) Cyano Copalamine.

وهناك الفيتامين (B13) المعروف بحامض الأوروت، والفيتامين (B15) المعروف بحامض البنكامين، والفيتامين (Bc) المعروف بحامض الفولين وكلها موجودة في الخضروات وفي الألبان ومشتقاته واللحوم والبيض والأسماك والحبوب ونقصها يسبب الضعف العام واضطرابات الأعصاب كسابقاتها من أنواع الفيتامين (B).

لقد تبين بعد هذا السرد في مجموعة الفيتامين (B) توجد مجموعة في مصادرها النباتية ثم الحيوانية، وأنه إذا كان أحد الأمراض يفيد فيه أحد أنواع الفيتامين (B) فإن الجسم يفيد أكثر إذا أعطى مجموعة الفيتامين (B. Complex) كاملة، لأن من النادر أن يكون الجسم محروماً من نوع لوحده من بين هذه المجموعة، ولذا فإن تناول الفيتامين (B) يكون عادة شاملاً لأنواعه المختلفة، وهذه الفيتامينات توجد في الصيدليات على شكل حبوب أو شراب أو إبر، تفيد في علاج أمراض عديدة منها:

(١) أيمن عزت الطباع، المرشد إلى طبابة الأعشاب، بتصرف.

- البري بري .
- التهاب الأعصاب .
- الاضطرابات الهضمية المعدية والمعوية .
- مقاومة الضعف العام .
- التخلص من القلق والأرق والاكتئاب .
- علاج حب الشباب والدمامل والأكزما .
- تقوية الحوامل .
- علاج حالات فقر الدم . . ونحو ذلك .

١٦- أعراض نقص الفيتامين (C):

- الاسقربوط أو نزيف اللثة .
- قلة الشهية .
- تآكل الأسنان وتسوسها .
- اضطرابات الدورة الدموية .
- الضعف العام وتدهور الصحة .
- ضعف الذاكرة .
- نزف الأوعية الدموية .

— أهمية الفيتامين (C) وفوائده:

- يساعد على تكوين كريات الدم الحمراء .
- مقاومة الأمراض الانتانية .
- مقاومة لين العظام .
- يساعد على النشاط والحيوية .
- يفعل عمليات التأكسد والتبادل الغذائي داخل الخلايا .
- مقاومة السعال الديكي .
- معالجة أمراض الروماتيزم والسل .

- معالجة اضطرابات المعدة والأمعاء .

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (C):

- الحمضيات كالليمون والكرنفوت والبرتقال .

- التوت والموز .

- السبانخ والبقدونس والجرجير والبندورة والملفوف والخس والفليفلة .

- الكبد والحليب .

والاسم الكيميائي له : حامض الأسكوربين Ascorbin Acide .

١٧- أعراض نقص الفيتامين (D):

- الكساح ولين العظام ونخر الأسنان .

- الآلام الشديدة في العظم تشبه آلام الروماتيزم .

- ضيق عظام الصدر وتضخم المفاصل .

- استمرارية نقص الكالسيوم والفسفور في الدم .

— أهمية الفيتامين (D) وفوائده :

- تحويل الفسفور غير العضوي إلى فسفور عضوي في العظام .

- تفعيل استخدام الجسم للكالسيوم والفسفور واختزانه لهما .

- تمثيل المواد الدهنية .

- تثبيت الكلس بالجسم على العظام والأسنان .

- مقاومة الآفات السلية التدرنية وداء الصدف .

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (D):

- الزيوت الحيوانية كزيت السمك .

- الزبدة، صفار البيض، الحليب ومشتقاته .

وللفيتامين (D) عدة أنواع، منها :

- (D2) والاسم الكيميائي له فيوستيرول Viosterol .

- (D3) والاسم الكيميائي له الكوليكاليفرول Cholecalciferol.

والفيتامين (D) هو الفيتامين الوحيد الذي يستطيع الانسان تكوينه دون حاجة إلى تناوله من مصادر خارجية نباتية أو حيوانية، إذ توجد تحت البشرة مادة تسمى (أرغوسترول) تتحول إلى الفيتامين (D) عند ملامسة الجلد لأشعة الشمس، ولهذا ينصح الأطباء الضعفاء بعرض أجسادهم لأشعة الشمس بصورة تدريجية ولمدة ليست طويلة خوفاً من سلبية الاشعاعات الشمسية الضارة بالجلد^(١).

١٨- أعراض نقص الفيتامين (E):

- قابلية الانسان للتزيف.
- تكسر كريات الدم الحمراء.
- الأنيميا.

— أهمية الفيتامين (E) وفوائده:

- يشفي من الأمراض التالية:
- (اضطرابات الانجاب، ضعف الطمث، اضطرابات سن اليأس، المعاناة في الحمل، شح ادرار البول، اضطرابات النمو عند الرضيع، آلام أسفل الظهر ورماتيزم الأعصاب، الأنف التن «أوتسينا Ozaena»، وقرحة الساق).
- يساعد على تنشيط الدورة الدموية.
- يقاوم تصلب الشرايين.
- علاج الأمراض العصبية ويساهم في تعويض أنسجة الجسم.
- تنظيم عمل الغدة النخامية في أسفل الدماغ.

(١) نعمت سبع العيش وزميلاتها، مسقط، ١٩٨٥، بتصرف. ود. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف. ود. فوزي علي جادالله، الصحة العامة والرعاية الصحية، مصر، ١٩٨٥، بتصرف.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (E):

- الزيوت النباتية، زيت الذرة، زيت الفستق السوداني، زيت فول الصويا، زيت الزيتون.

- الجوز، اللوز، البندق، والصنوبر.

- صفار البيض والكبد والحليب والزبدة.

- الخس والبازيلاء وأجنة القمح.

والاسم الكيميائي له: توكوفيرول Tokoferol ويسمى أحياناً بفيتامين
الاخصاب.

١٩- أعراض نقص الفيتامين (H):

- جفاف الجلد وجفاف الغدد الدهنية في الجلد.

- التهابات متبقعة في الجلد Dermatitis.

- انعدام الشهية للطعام.

- الضعف العام المصحوب بالاكثاب.

- آلام عضلية.

- انخفاض نسبة الهيموجلوبين في الدم.

— أهمية الفيتامين (H) وفوائده:

- علاج حب الشباب وقشرة الرأس.

- فاعل لعلاج الصلع والشيب المبكر وداء الصدف.

- يشفي من احمرار الجلد المتقشر وأمراض الغدد الدهنية.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (H):

- عصير القصب.

- قشور الأرز.

- الكلى والدماغ والكبد وصفار البيض.

والاسم الكيميائي له : بيوتين Biotin.

٢٠- أعراض نقص الفيتامين (K):

- تباطؤ عملية التجلط الطبيعي للدم.
- إصابة الأطفال حديثي الولادة بالتنزيف لغياب البكتيريا المكونة للفيتامين في الأمعاء.

- حدوث نزيف في الأنسجة العميقة للجلد أو العضلات أو في الأمعاء والأعضاء الأخرى.

— أهمية الفيتامين (K) وفوائده:

- العمل على تجلط الدم وإعاقه التنزيف.
- التقليل من ضغط الدم المرتفع.
- وقف النزيف.
- يفيد في الوقاية من النزيف بعد خلع الأسنان.
- يكافح تسوس الأسنان Karies.

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (K):

- السبانخ والبندورة والبطاطا والقرنبيط والملفوف.
- الفراولة.
- الزيوت النباتية وزيت السمك.

والاسم الكيميائي له : فيلوكينون Phyllochinon.

٢١- أعراض نقص الفيتامين (P):

- الاستعداد للإصابة بالأوديما.
- انخفاض مقاومة الأوعية الدموية الشعرية.
- الميل للتنزيف في الأنسجة.
- نزوح الأوعية الدموية.

— أهمية الفيتامين (P) وفوائده :

- يعمل على تقوية الأوعية الدموية الشعرية .
- يشفي من الرعاف والتزيف في الشبكية ونزف اللثة .
- يساعد الفيتامين (C) في عمله .

— أهم المصادر الغذائية لفيتامين (P):

- الحمضيات وأوراق الخضار والفواكه .

وحسبنا الإشارة هنا أنه يمكن التفريق بين الفيتامينات إلى مجموعتين :

- ١ - الفيتامينات التي تنحل بالزيوت وتشمل الفيتامينات التالية :
VK, VE, VA

- ٢ - الفيتامينات التي تنحل في الماء وتشمل الفيتامينات التالية :
C, P - H - Bc - B1 - B2 - B3 - B5 - B6 - B9 - B12 - B13 - B15.^(١)

الأمراض الانتقالية وطرق انتقال العدوى

تتصارع في جسم الانسان قوتان، هما: قوة الأنتان أو مسببات المرض، وقوة المقاومة والمناعة الموجودة في جسم الانسان، كالمقاومة غير النوعية وهي مقاومة الجسم لكل أنواع الجراثيم دون تمييز. والمقاومة النوعية وهي المناعة بنوعيتها الطبيعية والمكتسبة، فإن كانت قوى الإنتان ومسببات المرض كاعتلال الصحة وسوء التغذية وقوة الجراثيم تفوق مقاومة الجسم للأمراض، نشأت المضاعفات الصحية السيئة التي قد تؤدي إلى الوفاة. وإن كان الفرق بين القوى ضئيلاً سيكون المرض طفيفاً. وإن كانت القوى متساوية متكافئة فلن يصيب حاملها المرض، بيد

(١) د. صبري القباني، الغذاء لا الدواء، بتصرف. وأيمن عزت الطباع، المرشد إلى طبابة الأعشاب،

أنه يعد ناقلاً له ، وإن كانت المقاومة أقوى من الإثتان ومسببات المرض لا يحصل المرض مطلقاً .

ويقصد بالمرض الانتقالي المرض الذي يكون فيه الانسان مصدراً للعدوى ، والمرض المعدى قد يصيب الانسان ، وقد يصيب الحيوان أو كلاهما معاً كالحمى المالطية .

ويقصد بالمرض الساري المرض الذي ينتقل من الشخص المريض إلى السليم إما بصورة مباشرة أو غير مباشرة ، وتهاجم الجراثيم والفيروسات والطفيليات جسم الانسان من خلال :

- الجهاز التنفسي .
- الجهاز الهضمي .
- الغشاء المخاطي .
- الجلد .
- طرق المجاري البولية .
- الجروح والدمامل والقروح والحروق .
- العين .
- الطرق الميكانيكية كعملية نقل الدم .

ويتصدى لهذا العدو الغازي كريات الدم البيضاء ، وعصارة المعدة ، والأغشية المبطننة ، والشعيرات ، والافرازات بأنواعها ، ومصل الدم ، والغدد اللمفاوية والدموع ، كما يعمل الغذاء الجيد والمتوازن على مساعدة الجسم في مقاومته للأمراض .

وتتأتى طرق الوقاية من الأمراض باتباع الارشادات الصحية التالية :

(١) توفير اللقاحات والأمصال :

- لقاحات فيروسية مية مثل : لقاح شلل الأطفال ولقاح الكلب ولقاح الانفلونزا .

- لقاحات جرثومية ميتة مثل : لقاحات الحمى التيفية T.A.B ، ولقاحات السعال الديكي ، ولقاحات الطاعون ، ولقاحات الكوليرا .
- اللقاحات الميتة الحية المضعفة وأهمها اللقاحات الفيروسية الحية المضعفة ، ومنها : لقاح شلل الأطفال ، ولقاح الحصبة ، ولقاح الجدري ، ولقاح النكاف ، ولقاح الحصبة الألمانية ، ولقاح الحمى الصفراء .
- لقاحات بكتيرية حية مضعفة ، مثل : لقاح بي ، سي ، جي للحماية من التدرن .
- لقاحات مشتقات الجراثيم ، وأهمها لقاح التهاب السحايا الوبائي .
- لقاحات سموم الجراثيم (شبه التوكسين) وأهم هذه اللقاحات : لقاح الخانوق ولقاح الكزاز .

واللقاحات هي مستحضرات دوائية معقمة تتكون من أحياء دقيقة درءاً لما قد تحدثه من أضرار، وإذا ما حقن لقاح ما أحدث مناعة ايجابية ضد مادة التلقيح ، وقد تكون مادة التلقيح مفردة ، أي محتوية على نوع واحد من الجراثيم أو أحد مشتقاتها لتحدث أجساماً مضادة ضد ذلك النوع ، أو قد تكون مركبة تشتمل على عدة أنتيجينات ، وتستعمل اللقاحات غالباً في الوقاية من العدوى .

أما الأمصال ، فهي مستحضرات معقمة غنية بالأجسام المضادة لعدوى أو أكثر . ويهدف استعمالها إلى نقل ما فيها من الأجسام المضادة إلى جسم الانسان ، فهي بذلك تحدث مناعة مكتسبة سلبية تتراوح مدتها من أسبوع إلى شهر . وهذه الأمصال إما أن يكون مصدرها مريض في دور النقاهة أو فرد محصن تحصيناً كبيراً ، وإما أن يكون حيواناً كالحصان أو الأرنب حصن لدرجة عالية قبل ذلك . وتجدر الإشارة أن استخدام المضادات الحيوية قد حد كثيراً من استخدام الأمصال ومشتقاتها ، وتعطى عن طريق الحقن في العضل أو الوريد أو تحت الجلد حسب شدة العدوى .

(٢) توفير البيئة الصحية الجيدة من خلال :

- تحسين البيئة وايجاد الحلول للمشاكل البيئية.
 - نظافة المنزل، الجسم، الشارع، والمتنزهات.
 - مكافحة الحشرات والقوارض والآفات.
 - التخلص من الفضلات بطرق مقننة.
 - منع الضوضاء.
 - تقليل ملوثات البيئة من غازات وسوائل واشعاعات ضارة بصحة الانسان.
 - تنقية مياه الشرب.
 - توفير النظافة للأطعمة بأنواعها.
 - توفير التهوية المناسبة والسكن الصحي الجيد.
- (٣) منع انتشار المرض بإزالة المستودع، واللجوء لعزل المريض والحجر عليه إذا كان مرضه معدياً، والحيلولة دون التقاء المسبب بالعائل المضيف.
- (٤) التعقيم والتطهير بالطرق الطبيعية:
- أشعة الشمس.
 - الأشعة السينية.
 - الحرارة الجافة والرطوبة.
- التعقيم والتطهير بالترشيح: من خلال مراعش بيركفيلد، وزايتس، وشمبلاند.
- التعقيم والتطهير بالطرق الكيماوية ومن أمثلتها:
- الأحماض: حامض البوريك، حامض الأزوت، حامض الكلور.
 - الكحوليات: الكحول الايثيلي بتركيز ٧٠٪.
 - القلويات: ماء الجير، البوتاس الكاوي، الصودا الكاوية.
 - المنظفات: الصابون ومشتقاته.
 - الفينول ومشتقاته: الليزول، البازول، الكربولين، الكرزول.

- المركبات المؤكسدة: الكلور واليود.

(٥) التحرر من مسببات الأمراض النفسية والعاطفية والاجتماعية.

(٦) توفير الطب الوقائي على مستوى الفرد والمجتمع^(١).

— الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض:

تنقسم الميكروبات إلى ثلاثة أنواع، هي: البكتيريا والريكتسيا والفيروسات. وتنقسم البكتيريا إلى ثلاثة أقسام، هي:

أولاً: المكورات، وهي أحد أقسام البكتيريا الرئيسية، وتكون على شكل كرة صغيرة لا يزيد قطرها على جزء من الألف من المليمتر. وتنقسم إلى أنواع كثيرة معظمها لا تسبب أمراضاً، وتوجد في اللبن والماء والغبار والتربة وعلى الجلد. ومن أهم المكورات التي تسبب المرض للإنسان:

- المكورات العنقودية وأشدّها خطراً المكور العنقودي الذهبي المقيح، وينتج عنه الدمامل والخراج وتقيح الجروح.

- المكورات السبحية وأخطرها أنواعها المكور السبحي المقيح الذي يتسبب في حمى النفاس والتهاب اللوزتين الحاد والحمى القرمزية والحمرة والتهاب الأذن الوسطى وبعض حالات تسمم الدم.

- مكورات ثنائي الالتهاب الرئوي، ويسبب هذا الميكروب الالتهاب الرئوي الحاد.

- ثنائي السيلان، ويسبب مرض السيلان في الجهاز التناسلي للذكر والأنثى وتنقل العدوى هنا بالملامسة الجنسية.

(١) د. فوزي علي جاد الله، الصحة العامة والرعاية الصحية، بتصرف، ود. عبدالرزاق مرتضى صالح وزميله، أسس الثقافة الصحية، بغداد، بتصرف.

- ثنائي الالتهاب السحائي ، ويصيب مرض (الحمى المخية الشوكية).

ثانياً: العصيات أو الباسيلات : وهي على شكل عصيات صغيرة وتوجد منها أنواع كثيرة، أشدها خطراً:

- باسيلات التيفود والباراتيفود، وتسبب في مرض التيفود والباراتيفود، وتعيش هذه الميكروبات في المياه الملوثة.

- باسيل الدوسنتاريا.

- باسيل الطاعون.

- باسيل السعال الديكي.

- باسيل الحمى المالطية.

- باسيل الدرن.

- باسيل الدفتيريا (الخناق).

- باسيل الجمرة الخبيثة.

- باسيل الفرغرينا.

- باسيل التيتانوس (الكزاز).

- باسيل الصديد الأزرق.

- باسيل القولون.

ثالثاً: اللولبيات : وهي تنقسم إلى أنواع كثيرة، منها غير الضار، ومنها الضار الذي يسبب الأمراض، ومن أهمها:

- لولبيات الكوليرا.

- لولبيات الزهري.

- لولبيات الحمى الراجعة.

- لولبيات فنسنت.

رابعاً: الريكتسيا: وهي عصيات صغيرة جداً لا يزيد طولها عن جزء من

خمسة آلاف جزء من الملليمتر، وهي أنواع كثيرة تسبب للانسان ريكتسيا التيفوس،
وتنتقل من المريض إلى السليم بواسطة القمل أو البراغيث.

خامساً: الفيروسات: وهي أصغر من الريكتسيا، ويتراوح حجمها بين جزء
و ٢٥ جزءاً من مائة ألف جزء من الملليمتر، ولا يمكن فحصها إلا بالمجهر
الالكتروني، ومن أهم أنواع الفيروسات:

- فيروس الحصبة Measles V.
- فيروس الزكام.
- فيروس حمى الذبح Dengue V. وينتقل بواسطة البعوض.
- فيروس الأنفلونزا.
- فيروس الحمى الصفراء Yellow Fever V. وينتقل بواسطة البعوض.
- فيروس الجدري Small Pox V. وهي من أكبر الفيروسات.
- فيروس التهاب المخ Encephalitis
- فيروس شلل الأطفال Poliomyelitis V. وهي من أصغر الفيروسات.
- فيروس مرض الكلب Rabies V. ويسبب التهابات في المخ^(١).

— الطفيليات Parasitology:

الطفيليات، هي الكائنات الحية التي من أصل حيواني، وتعيش على جسم
الانسان أو بداخله، سواء أكان هذا العيش بصفة دائمة أو مؤقتة.

والطفيليات أنواع، هي:

- طفيلي مجبر Obligatory.
- طفيلي مخير Facultative.
- طفيلي طارئ Accidental.

(١) المصادر السابقة، بتصرف.

- طفيلي خاطئ Incidental.

ويمكن تقسيم الطفيليات حسب مكانها في العائل إلى :

- الطفيليات الخارجية وتعيش خارج جسم العائل المضيف كالقمل .

- الطفيليات الداخلية وتعيش داخل جسم العائل كالأميبا .

وتنقسم الطفيليات من حيث قدرتها على استعمال الأكسجين إلى نوعين :

- طفيليات هوائية ويمكنها استعمال الهواء الجوي وتعيش في أنسجة الجسم مثل

طفيلي الملاريا .

- طفيليات لا هوائية لا يمكنها استعمال الأكسجين الجوي ، وهذه تعيش في القناة

الهضمية أو قناة الصفراء .

وتعد المواد الكربوهيدراتية مصدر الطاقة الرئيس للطفيليات . وهي تقاوم

فاعليات العصارات الهضمية في الأمعاء .

وتعيش الطفيليات في جسم الانسان في المواضع التالية :

- الأنف والفم ومن أنواعها الأميبا التي تصيب اللثة .

- الجهاز البولي التناسلي كالبلهارسيا .

- القناة الهضمية كالانكلستوما والاسكارس .

- الجلد كالجرب .

- الأوعية الدموية كالملاريا .

وتتم العدوى في الطفيليات من خلال :

- الملامسة المباشرة في الطفيليات الجلدية كالجرب .

- الملامسة غير المباشرة عن طريق الأيدي الملوثة كالديدو الخيطية أو الدوسنطاريا
الأميبية .

- تناول لحوم البقر دونما طهي جيد تسبب العدوى بالديدو الوحيدة .

- تناول بعض أنواع الأسماك تسبب الهتروفيس .

- تناول الخضروات الملوثة تسبب الاسكارس .
- شرب المياه الملوثة بالطفيليات كالأميبا أو البويضات كالاسكارس .
- الاستحمام بالمياه الملوثة التي تسبب في البلهارسيا .
- تلوث التربة الزراعية بالبراز الأدمي .
- الحشرات كالبراغيث والقمل والبعوض^(١) .

— أقسام الطفيليات :

تنقسم الطفيليات إلى ثلاثة أقسام ، هي :

- ١ - الطفيليات وحيدة الخلية ، كطفيلي الملاريا والاميبا . وتتواجد هذه الطفيليات في القناة الهضمية للإنسان ، أو في الجهاز التناسلي .
- ٢ - الديدان الطيبة ، ومن أنواعها :
 - دودة البلهارسيا .
 - دودة الهتروفييس .
 - الاسكارس .
 - الانكلستوما .
 - الدودة الكبدية .
 - الدودة الشريطية .
 - الدودة الخيطية .
 - الفيلاريا .
- ٣ - المفصليات Arthropods ومن أهمها الحشرات كالقمل والبراغيث والبق والبعوض ، وتعمل على نقل الأمراض من خلال ثقب الجلد أو غزو القناة الهضمية أو مص الدم .

وتقوم المفصليات على نقل الجراثيم بالطرق التالية :

(١) المصادر السابقة ، بتصرف .

- الحمل الآلي للجراثيم : كنقل الرمد الجيبي وهذا نقل مباشر، أو تلويث الطعام وحمل البويضات على شعيرات الجسم وهذا نقل غير مباشر.
- النقل الحيوي عن طريق البعوض كالحمل الصفراء والميكروفيلاريا والملاريا.
- النقل عن طريق المبيض والبويضة كالقراد.

وتتم مكافحة الأمراض العطيلية والوقاية منها من خلال :

- ١ - علاج المرض مبكراً.
- ٢ - تعميم الثقافة الصحية.
- ٣ - توفير البيئة الصحية الجيدة من المأكل والمشرب والمسكن.
- ٤ - مكافحة الوسيط الناقل كالذباب والقواقع وغيرها.
- ٥ - مكافحة المضيف المستودع كالفران وغيرها^(١).

— الأمراض التي تنتقل عدواها بالهواء :

- ١ - الحصبة.
- ٢ - الجدري.
- ٣ - النكاف.
- ٤ - السعال الديكي.
- ٥ - الحمى القرمزية.
- ٦ - السل.
- ٧ - الزكام.
- ٨ - الانفلونزا.
- ٩ - الدفتيريا.

— الأمراض التي تنتقل عدواها عن طريق الطعام والشراب :

- ١ - الحمى المالطية.
- ٢ - الديدان بأنواعها : الاسكارس، الدودة الوحيدة، الدودة الخيطية الدقيقة.
- ٣ - الديسنتاريا الباسيلية والأميبية.
- ٤ - التيفوئيد.

(١) المصادر السابقة، بتصرف.

- ٥ - الحمى الباراتيفودية .
- ٦ - الكوليرا .
- ٧ - الاسهالات .
- ٨ - التسمم الغذائي بأنواعه الطبيعي والكيميائي والجراثومي .
- الأمراض التي تنتقل عدواها بالملامسة :

- ١ - الزمهرى .
- ٢ - السيلان .
- ٣ - الكزاز .
- ٤ - الأيدز .
- ٥ - اليرقان .
- ٦ - التراكوما - الرمد الطبيعي .
- ٧ - التراكوما - الرمد الطبيعي .
- ٨ - الجرب .
- الأمراض التي تنتقل عدواها بالحشرات :

- ١ - الملاريا .
- ٢ - البلهارسيا .
- ٣ - الطاعون .
- ٤ - الفيلاريا واللمثمانية .

— تطعيم الأطفال ضد الأمراض :

يهدف التطعيم إلى إعطاء جسم الإنسان مناعة ضد مرض معين عن طريق الفم أو الحقن العضلية أو الجلدية ، ويكون هذا المطعم عبارة عن سموم أو ميكروبات أو فيروسات ذلك المرض التي عولجت مسبقاً حتى ماتت أو أصبحت ضعيفة لا تستطيع أن تؤذي الجسم ، ولكنها تجعله يضع أجساماً ضدها ، تحمي الإنسان من أن يصاب بالمرض .

وتعتمد الحصانة ضد مرض من الأمراض على :

- أن تكون في دم الإنسان أجسام مضادة لميكروبات أو سموم ذلك المرض .
- أن تكون عند خلايا جسمه مقدرة على التهام الميكروبات المسببة للمرض .

والأجسام المضادة للميكروبات والسموم تأتي عن :

- ١ - الحصانة السلبية Passive Immunity .

وتعطى للمريض من الخارج كالمصل المضاد للدفتيريا، ومن خصائص هذه المناعة أنها قصيرة الأجل.

٢ - الحصانة الايجابية Active Immunity.

وتنتج عن اصابة جسم الانسان بمرض معين، فيولد الجسم أجسام مضادة لميكروب أو فيروس ذلك المرض وتخزنه في الدم. كما تنتج هذه الحصانة لأن الجسم أعطي الطعم الذي يحتوي إما على ميكروبات مقتولة لذلك المرض كما يحصل عندما نعطي للطفل طعم السعال الديكي. أو على سموم تلك الميكروبات المعالجة كيماوياً بحيث تصبح غير ضارة للجسم. كما يحدث في التطعيم ضد الدفتيريا والكزاز، وقد يحوي الطعم على ميكروبات حية للمرض عولجت بطريقة أو بأخرى جعلتها ضعيفة بحيث لم تعد قادرة على أن تصيب من يأخذها بالمرض، ولكنها قادرة على أن تجعل جسمه يضع مواد مضادة للميكروب تحمي صاحبها من أن يصاب بالمرض الذي يسببه ذلك الميكروب لو وصل إليه عن طريق العدوى كمطعم شلل الأطفال.

— الحالات الخاصة التي تحول دون التطعيم:

- اصابة الطفل بالاسهال.
- اصابة الطفل بطفح جلدي أو الأكزيما الحادة.
- اصابة الطفل بالانفلونزا.
- إذا كان الطفل مريضاً ومصحوباً بحرارة مرتفعة.
- المضاعفات البسيطة التي قد ترافق التطعيم:

- قد يفقد الطفل نشاطه وشهيته.

- الميل للاضطراب.

- ارتفاع حرارة الطفل^(١).

(١) المصادر السابقة، بتصرف. ود. جهاد سعد الدين وزميله، علم الأدوية والمحاليل، عمان،

بتصرف. ومحمود عمرو وسعد حجازي، الأمراض والتمريض، عمان، ١٩٨٤.

— أنواع اللقاحات:

طريقة الحقن	وقت الاستعمال	نوع الجراثيم	اسم اللقاح
داخل الجلد 0.1 سم ² ولا يعطى لمن كان مصاباً بالسل سابقاً.	أول أسبوع من العمر ثم يعاد التلقيح كل عشر سنوات.	جرثومة سل عولجت حتى أفضحت ضميعة جداً.	لقاح السل B.C.G.
المغسل 0.5 سم ² ولا تعطى لمن كان مصاباً بها سابقاً.	تبدأ في الشهر الثالث من العمر وتعطى على ثلاث جرعات بين كل واحدة منها ٤ يوماً، ويعاد التلقيح بجرعة واحدة بعد سنة من إعطاء آخر جرعة.	نوفانات جراثيم الخناق والكزاز وجراثيم مقتولة للشاهوق (السمال الديكي).	المقاح الثلاثي: DPT الخناق السمال الديكي الكزاز
المغسل 0.5 سم ² .	تعطى كجرعة معززة بعد سنة من آخر جرعة للقاح DPT إذا أصيب الطفل بعرض الشاهوق وتعطى كذلك مع لقاح TDPV.	الكزاز جراثيم نوفانات جراثيم الخناق.	الكزاز والخناق TD.
المغسل أو تحت الجلد 0.5.1 سم ² - 1.0.2 سم ² 0.5.3 سم ² كجرعة مفدية.	عند الإصابة بالآفة وتعطى على ثلاث جرعات.	جراثيم مقتولة	الكوليرا

<p>المطاعون</p> <p>التيفوئيد TAB</p>	<p>جراثيم مقتولة</p> <p>جراثيم مقتولة</p>	<p>عند الإصابة بالاورية وتعطى على ثلاث جرعات.</p> <p>ينصح باعطائها للمسافرين أو أفراد القوات المسلحة أو الذين يتعرضون إلى الجراثيم في مهنتهم.</p>	<p>بالمضلل 0.5.1 سم²</p> <p>0.5.2 سم²</p> <p>بعد 4 أسابيع من الجرعة الأولى 0.2.3 سم² وجرعة ممزوجة بعد 4-12 أسبوع من الجرعة الثانية.</p> <p>تحت الجلد حقن 0.5 سم² من 2-3 مرات بين كل واحدة على الأقل 4 أسابيع، ثم 0.5 سم² كل ثلاث سنوات.</p>
--------------------------------------	---	---	--

— جدول زمني لتطعيم الأطفال ضد الأمراض

السن	طريقة التطعيم	نوع التطعيم	الرقم
عمر شهرين	نصف سم ^٢ ، ابرة بالمعزل ثلاث نقط بالفم	المطعم الثلاثي ^١ مطعم شلل الأطفال ^١	١ -
ثلاثة أشهر ونصف	نصف سم ^٣ ابرة بالمعزل ثلاث نقط بالفم	المطعم الثلاثي ^٢ مطعم شلل الأطفال ^٢	٢ -
خمس أشهر ونصف	نصف سم ^٣ ، ابرة بالمعزل ثلاث نقط بالفم	المطعم الثلاثي ^٣ مطعم شلل الأطفال ^٣	٣ -
١٠-٨ أشهر	ابرة بالمعزل	مطعم الحصبة ^١	٤ -
سنة ونصف	ابرة بالمعزل ثلاث نقط بالفم ابرة بالمعزل	المطعم الثلاثي ^٤ مطعم الشلل ^٤ مطعم الحصبة ^٢	٥ -
سنة ونصف	تعطى لمن لم يأخذ مطعم الحصبة ^٢	مطعم الحصبة والحصبة الألمانية وأبو كعب المشترك M.M.R. ر.٢٠٢	٦ -
٤ سنوات	ابرة بالمعزل	المطعم الثلاثي ^٥	٧ -

	ثلاث نقط بالقم		معلوم النمل •	
٧ سنوات	ابرة بالفضل		المعلوم الثاني : دفتر يا ، تيتانوس	- ٨
١١ سنة	لمن لم يأخذها مسبقاً		معلوم الحصة الألمانية	- ٩

— المضادات الحيوية Antibiotics:

تتعدد أنواع المضادات الحيوية ولعل أكثرها شيوعاً هي :

١ - البنسلين Penicillin:

والبنسلين أنواع عديدة، وينقسم إلى نوعين حسب طريقة التحضير:

- أ - النوع الطبيعي وهو الذي يحضر بواسطة العفن والتخمير.
- ب - النوع شبه التركيبي وهو الذي يحضر من العفن بصورته الأولية ثم يتم تحضير البنسلين بصورته النهائية في المختبر بطرائق كيميائية عديدة.

وأكثر أنواع البنسلين استعمالاً، هي :

- بنزاتين بنسلين Benzathine Penicillin.
- أمبسلين Ampicillin.
- بنسلين صوري ج Sodium Penicillin G.
- بروكائين بنسولين ج Procaine Penicillin G.
- فينوكسي ميثيل بنسلين Phenoxyethyl Penicillin.
- فينشيلين بوتاسيوم Potassium Phenethicillin.
- ميثيلين Methicillin.
- أوكساسيلين Oxacillin.

— أنواع البنسلين المستعملة بالفم وبالحقن :

- فينشيلين.
- أمبسلين.
- فينوكسي ميثيل بنسلين.
- أوكساسيلين.

— أنواع البنسلين المستعملة حقناً:

- بروكاثين بنسلين .

- ميثاسين بنسلين .

- بنسلين ج .

— البنسلين فعال ضد الجراثيم والانتانات التالية :

- المكورات الرئوية : ذات الرئة .

- المكورات البنية : السيلان .

- المكورات السبحية : التهاب اللوزتين والأذن الوسطى ، حمى النفاس ،
والتهابات الجروح .

- المكورات العنقودية : التهاب العظام والدماغ .

وتجدر الإشارة هنا أنه يتوجب على الطبيب القيام بإجراء فحص تحسسي
للمريض قبل صرف البنسلين له ، وذلك بحقن كمية صغيرة من محلول البنسلين
تحت الجلد ، وانتظار دقائق للتأكد من عدم وجود آثار تحسسية .

٢ - ستربتومايسين Streptomycin:

وهو مفيد لأمراض التهاب شغاف القلب والزحار العصوي والسل ، ويحظر
استعماله في أمراض الكلى والكبد والأذن .

٣ - كلورامفينيكول Chloramphenicol:

ويستعمل في أمراض التيفوئيد .

٤ - تتراسيكلين Tetracycline:

واستعمالاته في الأمراض التالية :

- التهابات المجاري البولية .

- الأمراض الجلدية .

- الحمات الراشحة والريكتسيات .

- التهابات المجاري التنفسية كذات الرئة والسعال الديكي والتهاب اللوزتين .

٥ - نيومايسين Neomycin:

استعمالاته:

- معالجة الآفات الجلدية والقروح والجروح .

- الزحار المعوي .

٦ - ارثرومايسين Erythromycin:

استعمالاته:

- السحايا .

- تجرثم الدم .

- ذات الرئة .

٧ - لنكوميسين Lincomycin:

استعمالاته:

- ذات الرئة .

- ذات السحايا .

- التهاب الجيوب .

- أمراض الدم .

- التهابات الأذن الوسطى .

- التهابات اللوزتين .

٨ - أمبسلين Ampicillin:

٩ - غريزوفولفين Griseofulvin:

من المضادات الحيوية المضادة للفطريات .

١٠ - نستاتين Nystatin:

من المضادات الحيوية المضادة للفطريات .

— استعمالات المضاد الحيوي:

تستعمل المضادات الحيوية للقضاء على مجموعة الجراثيم والفيروسات . . . وتعطى على شكل كبسولات، سوائل، مسحوق، حقن، براهم. وينصح أن تكون الجرعة كافية لقتل الجراثيم، وأن تعطى لفترة محدودة.

— التأثيرات الجانبية للمضادات الحيوية:

- الصداع، الغثيان، الأقياء، أعراض حساسية كالشرى، جفاف الفم، طفح جلدي، آلام في الرأس، اسهالات، اضطرابات معوية ونحو ذلك.
- قلة إنتاج كريات الدم البيضاء عند استعمال الكلورامفينيكول.
- الأضرار بالعصب السمعي أو الدهليزي عند استعمال الستربتوميسين.
- نقص شديد في البكتريا النافعة عند استعمال التتراسيكلين^(١).

(١) د. محمود عمرو وزميله، الأمراض والتمريض، عمان، ١٩٨٤.

الوحدة الخامسة

المجموعات . . الأعداد . . والعمليات الحسابية

- مفهوم المجموعة .
- تكوين المجموعات .
- العلاقة بين المجموعات .
- المطابقة والترتيب للأجسام المتشابهة وغير المتشابهة .
- المجموعات والأعداد (أنظمة الترقيم) .
- مبدأ التوالي للأجسام .
- مفهوم القياس .
- قياس المساحات .
- قياس الحجم المنتظمة وغير المنتظمة .
- قياس الكتلة .
- قياس الوزن .
- قياس درجة الحرارة .
- قياس الزمن .

الوحدة الخامسة :

المجموعات . . الأعداد . . والعمليات الحسابية

— مفهوم المجموعة :

تستعمل في اللغة كلمات كثيرة بمعنى مجموعة، فنقول مثلاً : «سرب من الطيور، فريق من اللاعبين، باقة ورود» حيث كل طير يعني عنصر من هذا السرب، وكل لاعب عنصر من الفريق، وكل وردة هي عنصر في الباقة . ولكن نستعمل كلمة «مجموعة» في الرياضيات للدلالة على مفهوم معين .

ومثال ذلك : مجموعة أيام الأسبوع يمكن كتابتها بين حاصرتين [] ،
كالتالي :

[السبت، الأحد، الاثنين، الثلاثاء، الأربعاء، الخميس، الجمعة]
لذلك، يمكن معرفة المجموعة من هذا المفهوم، كالتالي : هي عبارة عن أشياء تخضع لمسميات متشابهة يمكن جمعها لتمثيلها وتشابهاً ووضعها بين حاصرتين لتدل على اسمها .

ومن هنا نقول التالي :

١ - إذا حوت المجموعة عنصراً واحداً تسمى مجموعة وحيدة العنصر .

- ٢ - إذا حوت المجموعة عنصرين تسمى مجموعة زوجية .
- ٣ - إذا لم تحتو المجموعة على أي عنصر تسمى المجموعة الخالية .
- ٤ - إذا تمكنا من عد عناصر المجموعة قلنا عنها مجموعة منتهية .
- ٥ - إذا لم نتمكن من عد عناصر المجموعة قلنا عنها مجموعة غير منتهية .

— تكوين المجموعات :

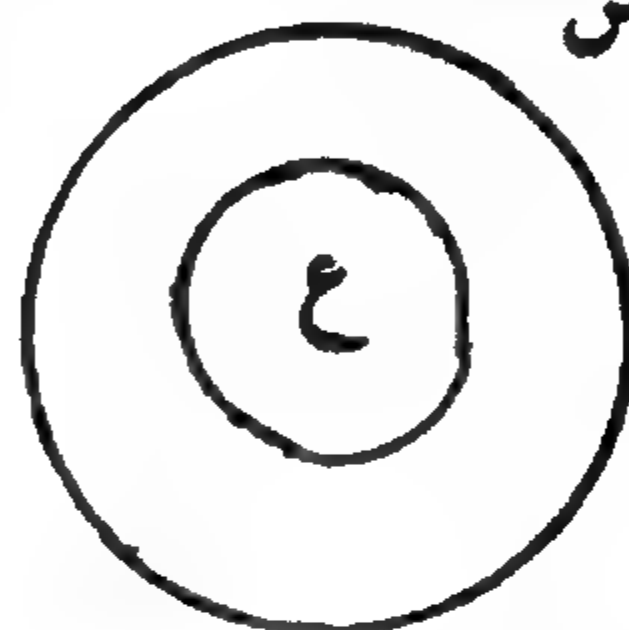
- هناك العديد من الممارسات من بيئة الطلاب لتكوين المجموعات ، مثلاً :
- ١ - يمكن تجزئة مجموعة طلاب إلى مجموعتين مختلفتين ، مجموعة الذكور ومجموعة الإناث إذا كان الصف مختلفاً .
 - ٢ - يمكن تجزئة مجموعة طلاب الصف إلى مجموعات كأن نقول مجموعة طلاب الصف من حي . . . من أحياء المدينة ومجموعة أخرى من طلاب الصف من حي آخر من أحياء المدينة .
 - ٣ - يمكن تكوين مجموعة من الطلاب الذين تزيد أعمارهم عن ٦ سنوات ومجموعة من الطلاب تساوي أعمارهم ٦ سنوات .
 - ٤ - يمكن تكوين مجموعة الأدوات الكتابية التي في محفظة الطالب .
 - ٥ - يمكن تجزئة محتويات الصف حيث نقول مجموعة المقاعد ، مجموعة الكراسي .
 - ٦ - يمكن تقديم بعض الأشياء مثل سيارة ، زر ، حصي ، قطعة نقود ، خيط . . يبدأ الطلاب بتعيينها حسب الأشياء التي تستهويهم والتي لا تستهويهم ، وبذلك يكون الطالب قد جزأ المجموعة إلى جزئين ، فقد يكون سبب التجزئة قول الطالب : هذه الأشياء مفيدة لي ، هذه الأشياء من الحديد ، هذه الأشياء يمكن إعطاؤها لأخي الصغير .
 - ٧ - يمكن تقديم المكعبات والخرز الملون لتصنيفها حسب لونها ، حتى أن الدراسات أثبتت أن الأطفال يستطيعون تجميع الألوان كل حسب لونه ،

وبذلك يقومون بتجزئة المجموعة حسب خاصية ما . . . وهذه التجزئة مبنية على العلاقة (له نفس اللون) مثلاً، مجموعة الأشياء الخضراء، مجموعة الأشياء الحمراء، الزرقاء . . .

* هناك بعض المفاهيم التي تحدد العلاقة بين المجموعات .

(١) المجموعات الجزئية :

إذا كانت E ، S مجموعتين، فإننا نقول أن المجموعة E مجموعة جزئية من المجموعة S ، إذا كان كل عنصر من عناصر E ينتمي للمجموعة S ، وتكتب $E \subseteq S$ أي أن المجموعة E محتواة في المجموعة S أو S تحتوي على E .



— المجموعات من حيث عدد العناصر نوعان :

إما عدد عناصرها محدد، أي أنها مجموعات منتهية، فالمجموعة $[1, 2]$ ، $[1, 2, 7]$ منتهية لأن عدد عناصرها $= 4$ ، وهو عدد محدد أو أن عدد عناصرها غير محدد، أي أنها غير منتهية لأن عدد العناصر الموجودة فيها لا نهائي .

(٢) المجموعات المتساوية :

تكون $S = E$ إذا كانت $E \subseteq S$ ، وكذلك $S \subseteq E$ ، أي أن كلا من S ، E تحتويان نفس العناصر، فمثلاً المجموعتان $[1, 2]$ ، $[1, 2, 4]$ غير متساويتين، لأن $4 \notin [1, 2]$ ، بينما $[1, 2, 4] \supseteq [1, 2]$.

(٣) المجموعة الخالية :

تسمى المجموعة التي لا تحتوي على أي عنصر المجموعة الخالية، وتكتب (ناي)، فالمجموعة S حيث S عدد موجب وسالب هي مجموعة خالية لأنه

لا يوجد أي عدد موجب وسالب في نفس الوقت، كذلك مجموعة الأشخاص الذين يزيد أعمارهم عن ٢,٥٠٠ سنة هي مجموعة خالية.

(٤) المجموعات المتكافئة:

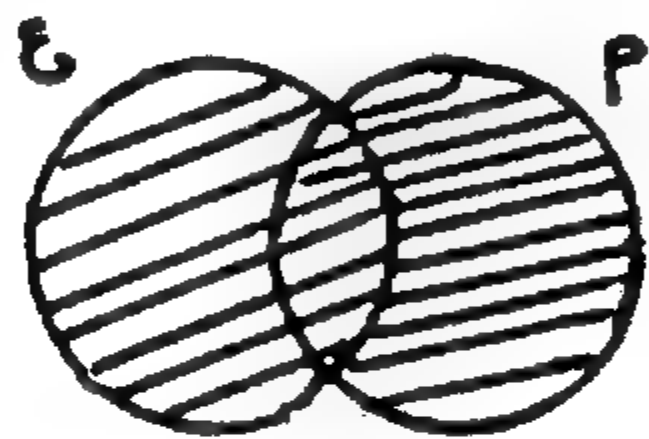
يقال: المجموعتين منتهيتين، أنهما متكافئتان إذا كان عدد العناصر فيهما واحداً.

* مثال: إذا كانت $S = \{\text{سمير، صلاح، علي}\}$ و $V = \{أ، ب، ج\}$ فإن المجموعتين S ، V متكافئتان.

— العمليات على المجموعات:

(أ) الاتحاد: ويرمز له بالرمز \cup .

إن الاتحاد لمجموعتين A ، E هو المجموعة المكونة من كل العناصر الموجودة في المجموعة A ، والمجموعة E ، وتكتب $A \cup E$.



* مثال: $S = \{١، ٢، ٣، ٤\}$ ، $E = \{٢، ٥، ٤\}$

فتكون $S \cup E = \{١، ٢، ٣، ٤، ٥\}$.

يمكن تمثيل عملية الاتحاد بشكل فن حيث تمثل المنطقة المظللة اتحاد المجموعتين.

(ب) التقاطع: ويرمز له بالرمز \cap

إن تقاطع مجموعتين A ، E هو المجموعة المكونة من العناصر المشتركة في كل من المجموعتين وتكتب $A \cap E$.

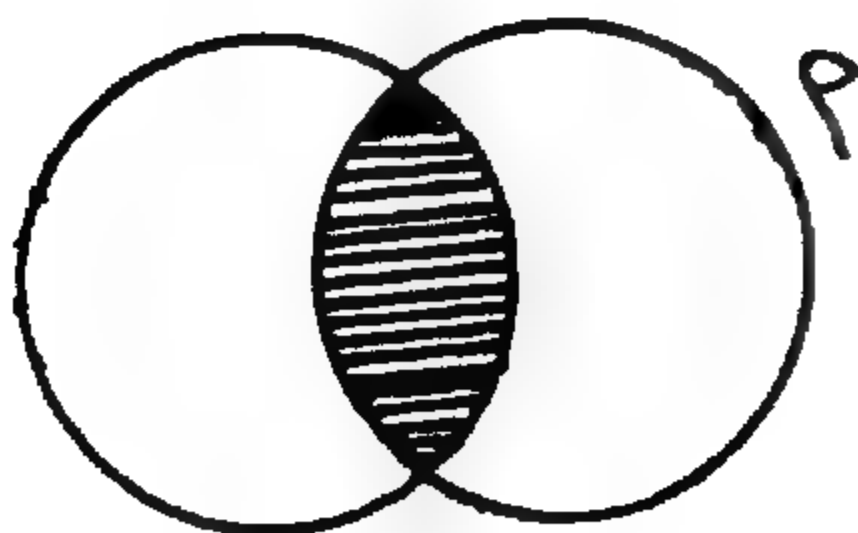
* مثال: إذا كانت $S = \{١، ٢، ٣، ٤\}$ ، $E = \{٢، ٣، ٥، ٧\}$ ، $K = \{٤، ٦\}$ أوجد:

(أ) $S \cap E$ (ب) $S \cap K$ (ج) $E \cap K$ (د) $K \cap K$ ؟

(أ) $S \cap E = \{٢، ٣\}$

(ب) $S \cap K = \{٤\}$

(ج) $E \cap K = \emptyset$



أشكال فن:

$$(د) \quad K \cap K = [6, 4] = K.$$

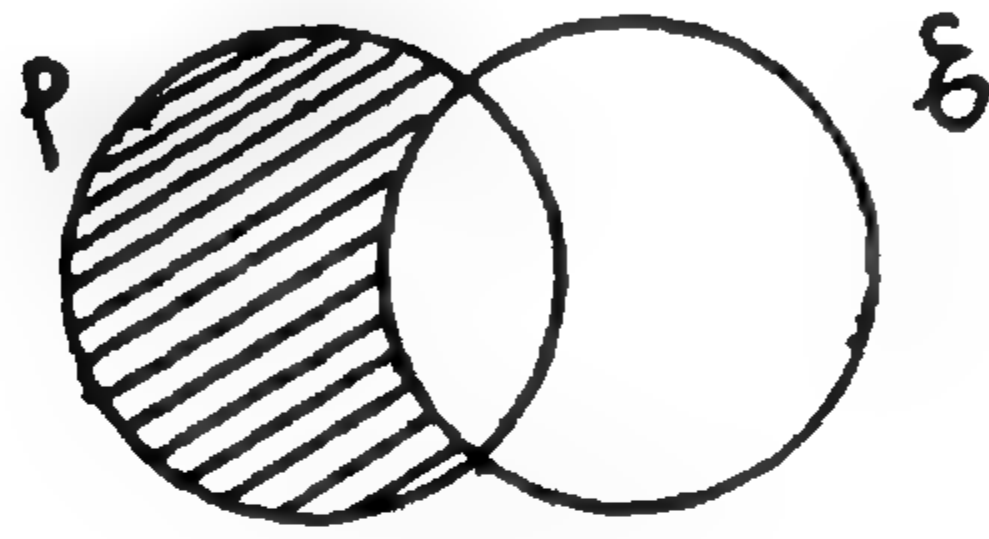
(ج) الفرق لمجموعتين: ويرمز له بالرمز $(-)$.

إن الفرق بين مجموعتين A ، E هي المجموعة المكونة من عناصر المجموعة A التي لا تنتمي للمجموعة E وتكتب $A - E$.

$$\bullet \text{ مثال: } S = [9, 4, 3, 2, 1], E = [11, 10, 2, 1].$$

$$\text{فإن: } S - E = [9, 4, 3].$$

$$E - S = [11, 10]. \quad \text{أشكال فن: المجموع } A - E$$



(د) المجموعة الشاملة والمجموعة المتممة:

إن المجموعة المكونة من جميع العناصر تسمى المجموعة الشاملة ويرمز لها بالرمز S ، إذا تم تحديد المجموعة الشاملة في دراسة فإن جميع المجموعات التي تتركز في تلك الدراسة تكون مجموعات جزئية من المجموعة الشاملة S . E مجموعة جزئية المجموعة المتممة هي جميع العناصر الموجودة في S وغير الموجودة في E .

$$\bar{E} = S - E.$$

$$\bullet \text{ مثال: } S = [7, 6, 5, 4, 3, 2, 1].$$

$$E = [3, 2, 1]$$

$$K = [6, 4, 2].$$

$$\text{لذلك فإن: } \bar{E} = [7, 6, 5, 4]$$

$$K = [7, 5, 3, 1].$$

— نمو مفاهيم العدد:

بين بياجيه أن الطفل لا يعرف ما هو مفهوم العدد قبل أن يتعامل بطريقة عملية وحسية بعلاقات الترتيب.

يرى بياجيه أن نمو المفاهيم الأساسية للعدد لا تتم عن طريق التمرين أو التدريب اللغوي، فإن ذلك يؤدي لاكسابه مهارة، ولكن فهم وتكوين وتركيب المفهوم في عقل الطالب لا بد أن يأتي أولاً:

١ - يتعلم الطفل حل المسائل (المشكلات) عن طريق ادراكه الحسي، ثم اجراء عمليات على العد غير مجردة قبل أن يحلها بطريقة مجردة.

٢ - إن تعلم معنى العد لا يتم قبل السادسة والنصف أو السابعة من عمره.

٣ - لا يصل الطفل إلى الفهم الكامل لمفهوم العدد قبل أن يدرك خواص العد عبر الادراك الحسي.

٤ - يجب أن يفهم الطفل العمليات المختلفة مثل الترتيب قبل أن يعرف ما هو العدد وتتوقف قدرته على القيام بهذه العمليات على ما يقوم به من تجارب واستكشاف لما حوله وما يحيط به.

٥ - يجب عدم تقديم أي قوانين أو قواعد مجردة لطفل لم يصل نموه العقلي مرحلة العمليات المحسوسة لأن قدرة الطفل لا تساعد على فهم هذه القواعد.

٦ - يجب تعليم الطلاب على المجموعات العددية المختلفة تدريجياً في مراحلهم الأولى، ويبدأ الطلاب بدراسة الأعداد الطبيعية ط.

— المراحل الابتدائية:

ط = [٠، ١، ٢، ٣، ٠٠٠] ويتعلمون على العمليات الأساسية الأربعة (جمع، طرح، ضرب، قسمة).

— المرحلة الاعدادية :

يبدأون بمجموعة الأعداد الصحيحة ص أو على أعداد سالبة، موجبة والصفر.

ص = [٠٠٠ ، ٣- ، ٢- ، ١- ، ... ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٠٠٠]

نوعية الأعداد النسبية ن تشمل الأعداد الكسرية .

ن = [$\frac{1}{2}$]

— نشاطات تتعلق بالمجموعات :

- الاستفادة من خبرة الطلاب في تكوين مجموعات وحيدة العنصر تحتوي على أزواجاً من العناصر، مثل :

مجموعة معلمي الصف، مجموعة طاولات الصف، مجموعة كراسي الصف، مجموعة الأبواب . . وهكذا .

- يطلب المعلم عدد العناصر في كل مجموعة واختيار العدد المناسب لها، وذلك بكتابة رمزه (١ مثلاً) ثم قراءته واحد (بشكل فردي وجماعي من قبل الطلاب) . ثم اختيار العدد الطبيعي اثنان الذي يرمز له (٢) في المجموعات التي تحتوي عنصرين وقراءته اثنان بشكل فردي وجماعي من قبل الطلاب . . وهكذا .

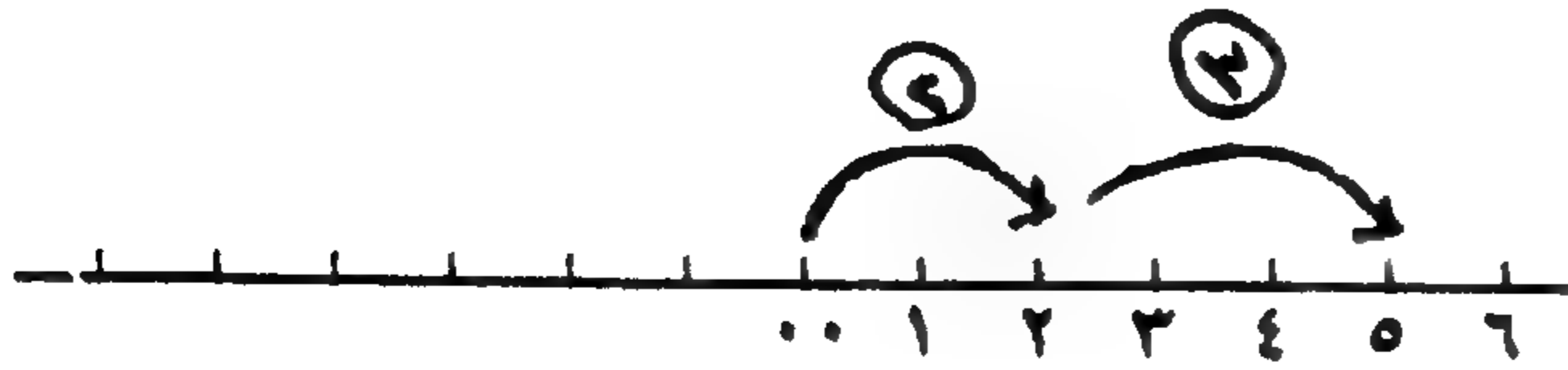
— خط الأعداد :

خط الأعداد هو أي مستقيم (يتخذ أي اتجاه) عليه تدريجات متساوية تمثل مسافات أو درجات حرارة أو أزمنة . . .

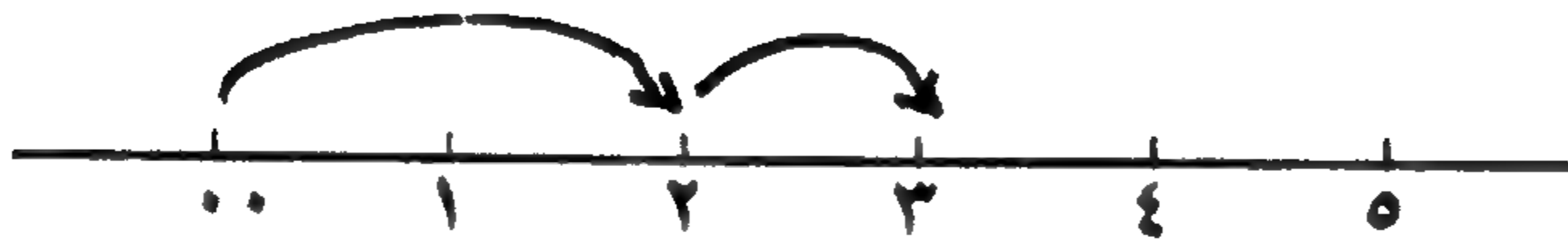
فإذا اخترنا أي نقطة على هذا المستقيم وأسميناها صفراً، فإن الأعداد التي على أحد جانبيها يمكن أن نطلق عليها أعداداً موجبة، والتي على الجانب الآخر تكون سالبة، أي أن الصفر حد فاصل بين الاتجاه الموجب والسالب .

لأجراء عملية الجمع (٢+٣) فإننا نرسم مستقيماً (خط الأعداد) ونختار نقطة

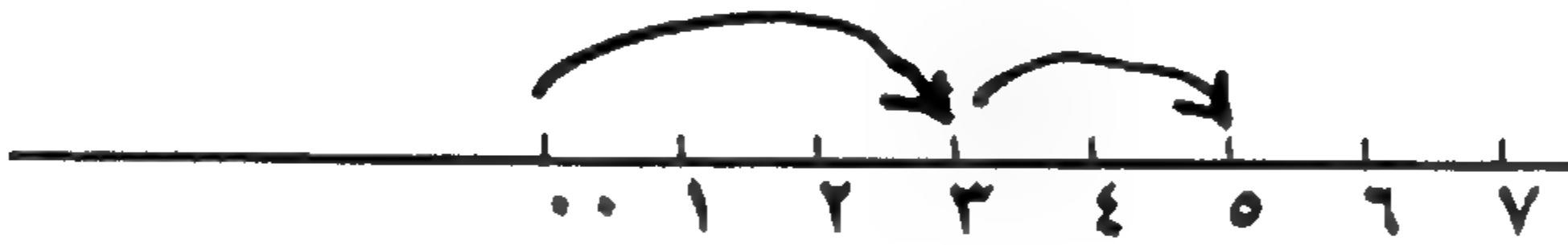
الصفء؁ ونقسفه إلى أقسام متساوية من الجانبين؁ ثم تبدأ من الصفء؁ ونعد وحدتين إلى اليمين (الموجب) ومن (٢) وحدة؁ ونعد ثلاث وحدات من اليمين أيضاً ثم نقرأ التدرج على خط الأعداد فنجدها (٥+) وهذا هو ناتج الجمع .



جمع ٢+٣=٥

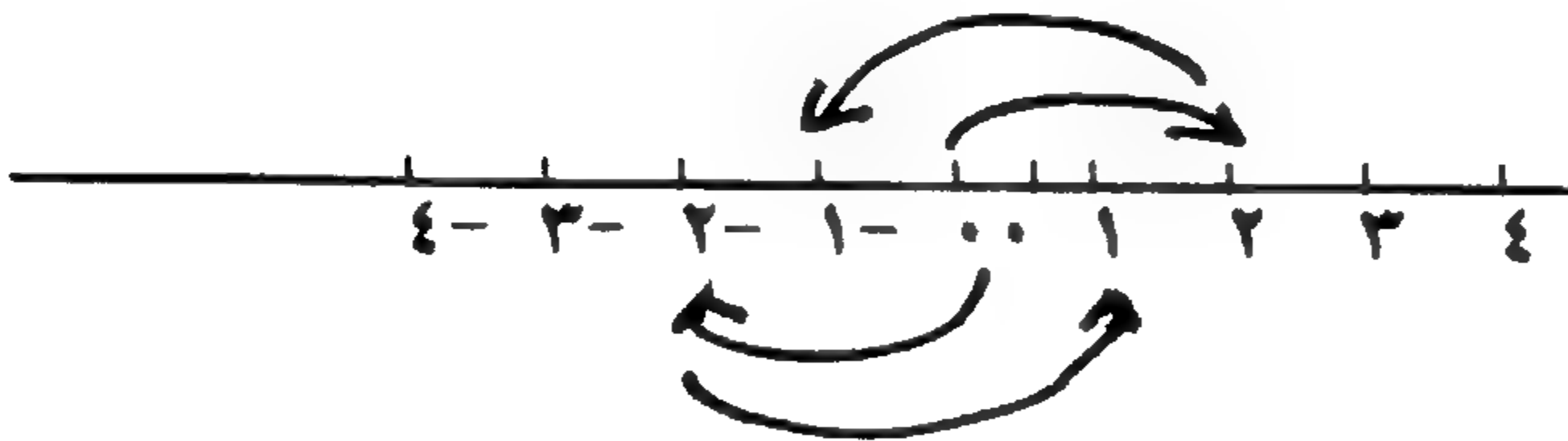


جمع ٢+١=٣



جمع ٣+٢=٥

$$(١-) = (٣-) + (٢+)$$



جمع ١-=(٣-)+٢

$$١+ = ٣+ ٢-$$

— مبدأ التوالي للأجسام (التسلسل) Seriation:

بحيث بيانية في أهمية عمليات التسلسل Seriation والتصنيف ومدى ارتباطها باللغة والمحيط والنضج البيولوجي .

ومن الواضح أن اللغة تحتوي على ابتداءات ورموز تعبر عن التصنيف والتسلسل (المصدر، الصفة، جد، أب، ولد...).

ولكن بعض العلماء قاموا بدراسات تدل على أن العمليات الذهنية مثل التصنيف والتسلسل موجودة عند الصم والبكم كما أن اختبارات الذكاء غير اللفظي تؤكد ذلك، وبالرغم من تطور اللغة عند الطفل فإن استعماله كلمة (عصفور) لا تعني بالضرورة أنه أصبح قادراً على تصنيفه في مجموعة الطيور أو الكائنات الحية، أي أن اللغة تلعب دوراً هاماً في تطور العمليات الذهنية ولكنها ليست الأساس، وذلك لأن العمليات الذهنية قائمة قبل اللغة من مرحلة الذكاء الحسي - حركي (٠٠-٢)، ولذلك فإن اللغة توجد قضية النضج البيولوجي وتأثير المحيط ونمو التفكير والمنطق والتنظيم الداخلي للابتداءات الذهنية.

✱ والتصنيف يفرض نوعين من العلاقات :

- ١ - يتضمن الصفات المشتركة التي يدخل فيها أفراد المجموعة .
- ٢ - يتضمن الصفات المميزة التي تميز أفراد المجموعة عن الآخرين .

✱ مثلاً: العصفور يشترك في صفات عامة مع غيره من الطيور، ولكنه يختلف عن بقية الطيور بصفات خاصة .

وقد وضع بياجيه عدة اختبارات للتسلسل (Seriation) أي الاختبارات التي تعتمد على تنظيم الأشياء حسب درجات التمايز والاختلاف القائمة بينها ومن هذه الاختبارات اختبار المساطر.

تعرض أمام الطفل ١٠ مساطر خشب طولها بين ١٠-١٧ سم ويضعها أمامه دون تنظيم مسبق على الطاولة، ونطلب منه صنع درجة .

ان الطفل لا يتوصل إلى حل للمسألة في سن الخامسة، بينما يمكنه من تحقيق التسلسل المنطقي بين المساطر في السادسة أو السابعة ويتوصل إلى تحقيق معنى النجاح والتسلسل عن طريق الصدفة وحذف الخطأ.

أما في الثامنة فما فوق يتوصل إلى حل المسألة بنجاح بسبب نمو التفكير المنطقي والعمليات الذهنية المتبادلة، فهو يقارن بين مسطرة وأخرى ويكتشف الاختلاف والعلاقة القائمة بين الأشياء مثل ع < ب > ج أو أ < د > ج.

أي يوجد شيء من الإدراك المسبق أو التصور الذهني بحيث يتصور الطفل مسبقاً التسلسل في العمليات والمقارنات.

السن	٤ سنوات	٥ سنوات	٦ سنوات	٧ سنوات	٨ سنوات
١ - اخفاق	٥٣٪	١٨٪	٧٪	٠٪	٠٪
٢ - نجاح بالصدفة	٠٪	١٢٪	٢٥٪	١٥٪	٥٪
٣ - نجاح مؤكد	٠٪	٩٪	٣٤٪	٦٪	٩٥٪

- يلاحظ أن الطفل يتوصل لتحقيق عمليات التسلسل في السابعة أو الثامنة وعمليات التسلسل تتطلب ادراكاً أو تصوراً مسبقاً، فالطفل يجب أن يبحث عن المسطرة الصغيرة أو الكبيرة أولاً ثم المساطر المتدرجة في الطول، هذا إذا اعتبرنا عملية التسلسل تحدث عن طريق التفكير المنطقي وليس بالصدفة والتجربة العشوائية وحذف الخطأ.

- لتسهيل الاختبار على الأطفال الصغار الذين لا يتوصلون للحل بسهولة نقوم بعرض أربع دمي متدرجة في الطول أمامهم، ونضعها بشكل متسلسل (مثلاً من الأكبر إلى الأصغر أو من الأصغر إلى الأكبر)، ثم نطلب منهم صنع درج أو تصنيف المساطر المذكورة بطريقة مشابهة.

- يمكننا دراسة التطور المسبق عند الطفل في هذا الاختبار بحيث نضع المساطر الملونة أمام الطفل مع مجموعة من الأقلام الملونة بحيث يكون لكل مسطرة لون معين. أي على الطفل أن يرسم تسلسل المساطر على الورقة حسب لون كل

واحدة، وهذا يستدعي تصوراً ذهنياً لجميع الارتباطات والتحويلات الممكنة والمحتملة.

والجدول التالي يعطي نسب مثوية للنجاح في عمليات الشعور أو الادراك المسبق:

السن	٤	٥	٦	٧	٨-٩
١ - اخفاق في التصور المسبق	%٨٩	%٤٢	%٥	٠	٠
٢ - نجاح في القصور (الرسوم)	٠	%٣	%٢٢	%٧٠	%١٠

— مفهوم القياس:

من الواجب تدريس القياس تدريساً مستقلاً بواقع الحياة عن طريق النشاط والخبرة، ويلجأ الطلاب في البداية للقياس بالشبر والمسطرة والعد ثم ينتقلوا للقياس بالأمطار.

— قياس الأطوال باستعمال النظام المئوي:

- المتر: وحدة مقننة لقياس الأطوال في النظام المتري وهو يعادل من المساحة بين خط الاستواء والقطب الشمالي مقاسة على أحد خطوط الطول.
- الكيلومتر = ١٠٠٠ م، أو ٣٢٢٠ قدم، أو ٦٢١٤ يارد، أو ٠.٦٢ ميل.
- السم = $\frac{1}{100}$ من المتر، أو المتر = ١٠٠ سم.
- الملمتر = $\frac{1}{10}$ سم، أو سم واحد = ١٠ ملم.
- المليمتر = $\frac{1}{1000}$ من المتر، أو ملم واحد = ١٠٠٠ ملم.
- دسم واحد = $\frac{1}{10}$ من المتر، أو ملم واحد = ١٠ دسم.

* قياس المساحات :

إن استخدام الطالب عدد وحدات للقياس يستتج أن العدد الدال على مساحة شكل يتميز بتغير الوحدة المستخدمة في القياس . يمكن للطالب أن يقيس مساحة مناطق مختلفة باستخدام وحدة مقننة للقياس هي السم² أو م².

- مساحة المربع = الضلع × الضلع نفسه .

- مساحة الشكل يقصد بها إيجاد قياس سطحه .

يمكن وضع أحد مربعات تحت تصرف الطلاب طول ضلع كل مربع منها = ١ سم ويمكن عن طريق عد هذه المربعات حساب مساحة الشكل .

* قياس الحجم المنتظمة :

يستخدم اللتر كوحدة لقياس السعة (الحجم) ، لقياس حجم جسم منتظم .

- الشكل : نقيس أبعاد هذا الجسم بالأدوات الهندسية البسيطة ثم نجد حجمه بالقوانين الحسابية مثلاً .

- حجم المكعب = مكعب أحد أضلاعه = طول الضلع³ .

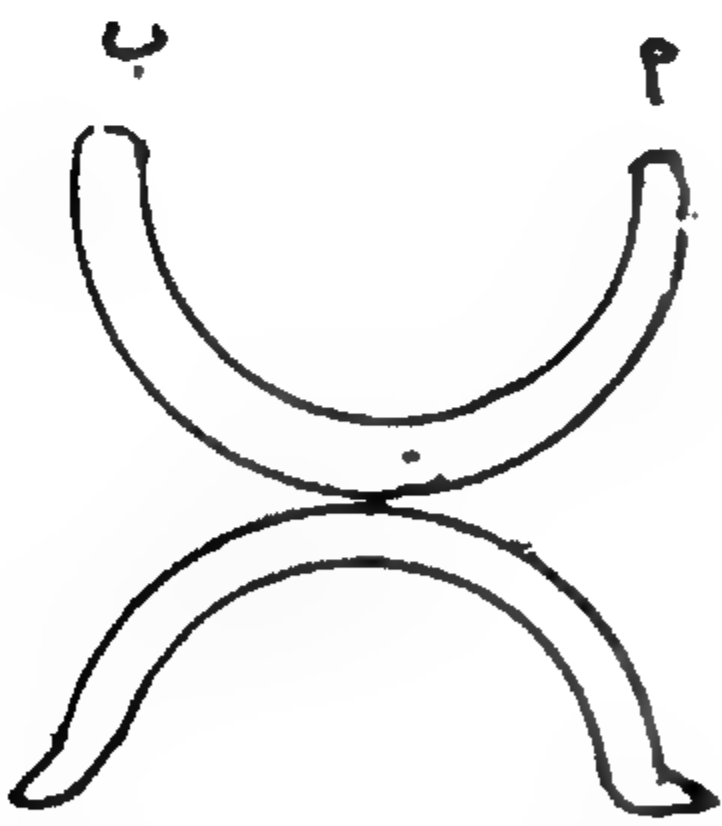
- حجم متوازي المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع .

- لقياس قطر الأسطوانة نستخدم الفرجار الكروي .

- حجم الاسطوانة = مربع نصف القطر × السبة $\frac{22}{7}$ التقريبية × الارتفاع .

أو حجم الاسطوانة = مساحة القاعدة × الارتفاع .

مساحة القاعدة = πr^2 .



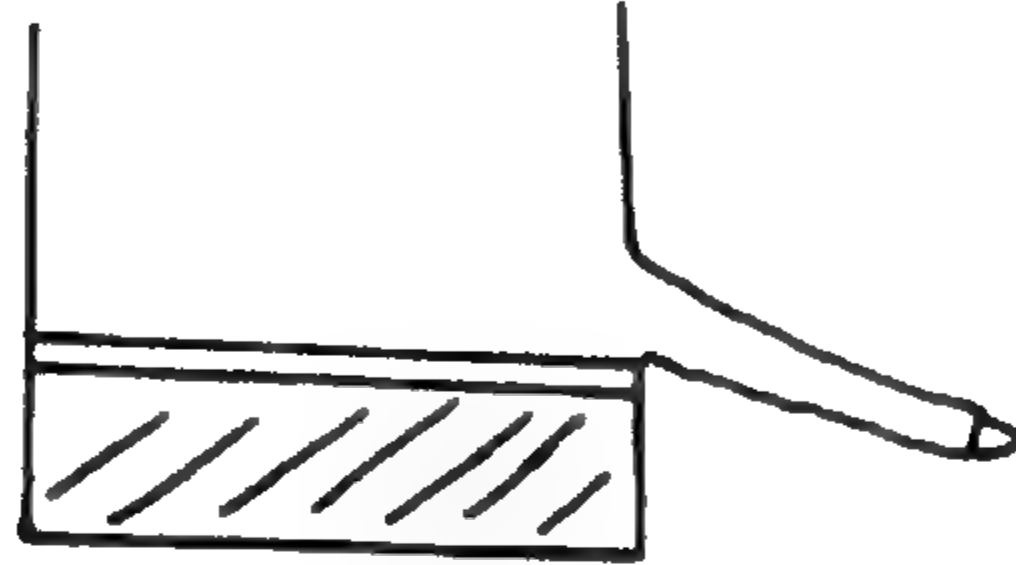
حجم الكرة = $\frac{4}{3} \pi r^3$.

لايجاد حجم جسم غير منظم الشكل = لا يمكن استخدام العلاقات

الرياضية بسبب عدم انتظام الشكل والأبعاد، ويتم ايجاده بطريقتين :

١ - بواسطة المخبار المدرج :

نضع مقدار حجم معين من الماء في مخبار ثم نضع الجسم المراد ايجاد حجمه غير المنتظم في الماء فيأخذ حيزاً في داخل الماء الذي في المخبار ثم نقرأ الرقم الموازي لسطح الماء . الفرق بين القراءتين هو حجم الجسم .



٢ - بواسطة دورق الازاحة :

إذا كان الجسم كبير الحجم لا يمكن وضعه في المخبار المدرج فإننا نستخدم دورق الازاحة وهو وعاء له فتحة جانبية إذا سكبنا فيه ماء فإن الماء يرتفع إلى مستوى الفتحة فقط ، ولا يخرج من الفتحة ، إذا كان جسم غير منتظم الشكل في الدورق فإنه يحتل حيزاً داخل الماء بقدر حجمه والماء الذي لا يشغل هذا الحيز يصبح زائداً فيخرج من الفتحة . أي أن الجسم يزيح من الماء حجماً مساوياً لحجمه ، أما إذا كان الجسم خفيفاً لا يغمر بالماء لأنه لا يغمر في الماء كالخشب والفلين فإننا نستعمل معه جسماً آخر يغمره ويسمى الغامر ويكون مادة ثقيلة كالرصاص أو الحديد فنربط الغامر بخيط وندليه في الماء ، فيخرج الماء المزاح من الفتحة ويبقى سطح الماء والغامر داخله عند مستوى الفتحة . ثم نرفع الغامر من الماء ونربط الجسم الخفيف معه وندليه معاً في الماء فينغمر الجسم ويزيح من الماء حجماً يساوي حجم الجسم .

— قياس الكتلة :

- الكتلة : هي مقدار ما في الجسم من مادة وهي ثابتة لا يتغير الماء على الأرض . تقاس الكتلة بالميزان ذي الكفين .

- وحدة الكتلة : = الكيلوغرام ، الوحدة الدولية للكتلة الكيلوغرام ، والطن
١٠٠٠ كغم ، ١ كغم = ١٠٠٠ غم ، ١ غم = ١٠٠٠ ملغم .

- الوزن : هو مقدار جذب الأرض للجسم أي قوة جذب الأرض للجسم وهو متغير فكلما كان الجسم قريباً من سطح الأرض زاد وزنه وكلما ابتعد عن سطح الأرض قل وزنه ، أما الكتلة فهي ثابتة لا تتغير مهما كان موقعها ، لأن كمية المادة في الجسم لا تتغير .

- وحدة الوزن ، هي : [ثقل غرام] ، [وثقل كيلوغرام] .

- لقياس الوزن لجسم ما نستخدم :

١ - الميزان الزنبركي .

٢ - الميزان ذو الكفين .

٣ - القبان البلدي ، لقياس الأوزان الكبيرة .

- لايجاد كتلة جسم كبير لا يمكن حمله على ميزان نستخدم العلاقة .

- الوحدة المقننة لقياس كتلة الجسم وهي الكيلوغرام .

- ١ كغم = ١٠٠٠ غرام .

- الوحدة الشائعة لقياس الوزن هي : ثقل كغم .

* ثقل كغم يعادل ثقل دسم^٣ من الماء المقطر .

- الكتلة : حجم الجسم × كثافة المادة المصنوع منها الجسم .

- الفرق بين الكتلة والوزن : الكتلة : ثابتة . الوزن : متغير .

— قياس درجة الحرارة :

هناك نظامان مشهوران لقياس درجة الحرارة : النظام المثوي ، والفهرنهايتي .

- نستخدم لقياس درجة الحرارة أجهزة الترمومترات وهي على أنواع ترمومترات :
الثيرموجراف ، وميزان ذو النهايتين العظمى والصغرى .

— قياس الزمن :

- السنة : ١٢ شهراً، وتتكون من أربع فصول، كل فصل ٣ أشهر.
- الشهر = ٢٨ ، ٣٠ ، ٣١ يوماً.
- اليوم = ٢٤ ساعة.
- الساعة = ٦٠ دقيقة.
- الدقيقة = ٦٠ ثانية.
- الوحدة الأساسية لقياس الزمن هي الثانية.
- الثانية = $\frac{1}{86400}$ من معدل طول اليوم الشمسي.
- يمكن قياس فترات زمنية قصيرة نسبياً أطول من $\frac{1}{3}$ ثانية بواسطة البندول.
- لقياس فترات زمنية طويلة جداً مثل عمر الأرض نستخدم ظاهرة النشاط الاشعاعي.

المراجع العربية

- أبوحطب، فؤاد وآمال صادق، علم النفس التربوي، ط٢، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٨٠.
- أبوحمود، مسطندي نقولا، الوسائل في عملية التعلم والتعليم، ط٤، القدس: مطبعة المعارف، ١٩٨٢.
- أبوزينة، فريد، أساليب تدريس الرياضيات، عمان، ١٩٨٣.
- أبو سرحان، عطية عودة، التربية البيئية ودورها في مواجهة مشكلات البيئة في الأردن، ط٢، عمان: مكتبة المحتسب، ١٩٨٧.
- البار، محمد علي، خلق الانسان بين الطب والقرآن، ط٣، جدة: الدار السعودية للنشر والتوزيع، ١٩٨١.
- بدران، إبراهيم، الطاقة النووية وحادثة تشرنوبل، عمان: الجمعية العلمية الملكية، ١٩٨٨.
- برهم، نسيم وآخرون، مدخل إلى الجغرافيا البشرية، عمان: الشركة الجديدة للطباعة، ١٩٩٠.
- البغدادي، محمد رضا، التدريس المصغر، الكويت: مكتبة الفلاح، ١٩٧٩.
- حابر، جابر عبدالحميد، علم النفس التربوي، القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٨٢.
- جاد الله، فوزي علي، الصحة العامة والرعاية الصحية، ط٥، مصر: دار المعارف، ١٩٨٥.
- الجندي، محمد ممتاز، الغذاء والتغذية، ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي، ج٢، ١٩٨٣.
- الجندي، محمد ممتاز، الغذاء والتغذية، ط٤، القاهرة: دار الفكر العربي، ج٣، ١٩٨٣.

- الجندي، محمد ممتاز، حفظ الأغذية، ط ٢، القاهرة: الدار القومية للنشر، ١٩٦٧.
- حسن، عبد علي مهدي، مبادئ الصناعات الغذائية، بغداد: وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ١٩٨٥.
- حسين، ذيب، وعبدالرحيم القواسمة، مبادئ أسس الرياضيات، عمان، ١٩٨٧.
- خليل، وجيهه وزميلاتها، التغذية، عمان: المطبعة الوطنية، ١٩٨٤.
- دلاشة، أحمد، مشكلات معاصرة، عمان: المطابع التعاونية، ١٩٨٧.
- رابستون، واين ورفاقه، التقويم في التربية الحديثة، ترجمة محمد محمد عاشور ورفاقه، القاهرة: مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، ١٩٦٥.
- رويحة، أمين، أخطاء التمدن في التغذية، بيروت: دار القلم، ١٩٨٠.
- رويحة، أمين، شباب في الشيخوخة، بيروت: دار القلم، ١٩٨٣.
- زيد، محمود، مبادئ الآفات، القاهرة: دار المعارف، ١٩٦٤.
- زيدان، محمد مصطفى، نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية، جدة: دار الشروق، ١٩٨٢.
- سايمز، س.ب، ترجمة محمد فوزي عثمان، مكافحة الحشرات، القاهرة: مطبعة جامعة القاهرة، ١٩٦٩.
- سبع العيش، نعمت وآخرون، التغذية، مسقط: وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٥.
- سعدالدين، جهاد، وهشام حبايب، علم الأدوية والمحاليل، عمان: وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٠.
- سمارة، عزيز ورفاقه، مبادئ القياس والتقويم في التربية، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع، ١٩٨٩.
- صالح، أحمد زكي، نظريات التعلم، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، ١٩٧١.
- صالح، عبدالرزاق مرتضي وزميله، أسس الثقافة الصحية، بغداد: دار السلام، ١٩٨٢.
- طنطاوي، محمود، استراتيجيات تدريس المواد الاجتماعية، الكويت: مكتبة الفلاح، ١٩٨٢.
- عاقل، فاخر، التعلم ونظرياته، ط ٣، بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٧٣.

- عبدالحق، كايد إبراهيم، التربية العملية - أسسها وتطبيقاتها، ط٢، الكلية العربية، ١٩٨٢.
- عبدالعزيز، صالح، التربية وطرق التدريس، ط٥، القاهرة: دار المعارف، ج٢، ١٩٦٣.
- عبدالهادي، عائدة وصفي، فسيولوجيا جسم الانسان، ط٢، عمان: مطابع دار الشعب، ١٩٨٤.
- عثمان، سيد أحمد، وأنور محمد الشرقاوي، التعلم وتطبيقاته، ط٢، القاهرة: دار الثقافة للطباعة والنشر، ١٩٧٨.
- عثمان، فهمي ورفاقه، دليل المعلم في بناء الاختبارات المدرسية في المرحلة الثانوية، عمان: المطبعة الوطنية، ١٩٨٥.
- عريفج، سامي وخالد حسين مصلح، في القياس والتقييم، عمان: مطبعة رفيدي، ١٩٨٥.
- عصمت، إبراهيم وزميله، التربية العملية وأسس طرق التدريس، مصر: دار المعارف، ١٩٨١.
- عمرو، محمود، وسعد حجازي، الأمراض والتمريض، ط٢، عمان: وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٤.
- العودات، أحمد، تلوث البيئة، دمشق: مكتبة ميسلون، ١٩٧٩.
- عويضة، علي محمود، الموسوعة الغذائية، القاهرة: عالم الكتب، ١٩٨٥.
- عميرة، إبراهيم بسيوني وزميله، تدريس العلوم والتربية العلمية، ط٧، مصر: دار المعارف، ١٩٨٢.
- غرابية، فوزي وآخرون، أساليب البحث العلمي، عمان: دار المستقبل، ١٩٨١.
- الغريب، رمزية، التعلم - دراسة نفسية تفسيرية - توجيهية، ط٣، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٦٧.
- فايد، عبدالحميد، رائد التربية العامة وأصول التدريس، بيروت: دار الكتاب اللبناني، ١٩٧٥.
- الفرحان، يحيى، وحسن أبوسمور، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، عمان: جمعية

عمال المطابع التعاونية، ١٩٨٨.

- القباني، صبري، الغذاء لا الدواء، ط١٨، بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٨٥.
- قطامي، يوسف، سيكلوجية التعلم والتعلم الصفي، عمان: دار الشروق، ١٩٨٩.
- كاظم، أحمد خيرى ورفيقه، تدريس العلوم، القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٧٣.
- كوهل، هربت، ترجمة سعاد جادالله، عن التدريس، مصر: دار الفكر العربي، ١٩٨٤.
- لبيب رشدي، معلم العلوم، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٧٦.
- لين، علي أحمد، زاد المعلم في مبادئ التدريس واعداد الدروس للمعلمين، المنصورة: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٨٦.
- لندقل، س.م، ترجمة عبدالملك الناشف وسعيد التل، أساليب الاختيار والتقويم في التربية والتعليم، بيروت: مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، ١٩٦٨.
- محمد، سماح رافع، تدريس المواد الفلسفية في التعليم الثانوي، مصر: دار المعارف، ١٩٧٦.
- مسلم، إبراهيم أحمد وآخرون، دليل المعلم لكتاب العلوم، عمان: مديرية المناهج، ١٩٨٤.
- هويل، بول، ترجمة أحمد العلاونة، مبادئ الرياضيات وتطبيقاتها، عمان: مركز الكتب الأردني، ١٩٨٧.
- وكالة الغوث الدولية، مجموعة محاضرات في تدريب المعلمين لتدريس الرياضيات، عمان: وكالة الغوث، ١٩٨٥.
- الوقفي، راضي وآخرون، التخطيط الدراسي، ط٣، عمان، ١٩٧٩.
- مجلة العربي، العدد ٣٤٨، تشرين ثاني، ١٩٨٧.
- مجلة الأسمدة، العدد ١٠، السنة الثالثة، تموز، ١٩٨٦.
- مجلة التنمية، العدد ١٩٥، السنة السابعة عشرة، آب، ١٩٨٩.

المراجع الانجليزية

- Audersou, Rotand D. et. al. Dereloping Childreu's Thinking Turough Science, Preutice - Hall, Inc. New Jersey, 1970
- Desrosier, N.W, Fundameutals of Food Freejing The AVI. Pub. Co. 1977.
- Goldblith, S, A, Freeje, Drying and Advauced Food Technology, Hodder and Stoughtor, Lovdou, 1975.
- Lewis, June E, and Potters, Irene e. The Teachiug of Science in the Elementary School, Preutice - Hall, Inc. Engle Wood Cliffs, N.J. PP.41-42, 1961.
- Sacharow, S. and Griffiu, R.C. Food Packagiug, Ari, Westport, Connecticut, 1970.
- Taunanbaum, Marold, E. Scieuce Education For Elementary Teachers Allyn and Bacou Inc. 1965.
- U.S. Department of Agriculture, Protecting Our Food, U.S. Govt. Printing Offia Washingteu, D.C, 1966.

الفهرس

المحتويات	الصفحة
-----------	--------

المقدمة	٣
---------	---

الوحدة الأولى:

المهارات العلمية والرياضية الاسلامية

- مهارة الملاحظة	١٣
- العلاقة بين الزمان والمكان	١٦
- التصنيف	١٧
- القياس	١٩
- هدف القياس	٢١
- التنبؤ وعناصره	٢٢

الوحدة الثانية:

طبيعة العلوم والرياضيات وطبيعة الطفل

- لماذا ندرس العلوم والرياضيات؟	٣٣
- الخواص المميزة للعلماء	٣٥
- التعلم والتغير في السلوك	٣٦
- التطور الفكري للطفل	٤٤
- أنواع التعليم عند أوزوبل	٦١
- دور الأنظمة المفاهيمية في تطور منهاج العلوم	٦٥
- المفاهيم العلمية	٦٧
- تعلم المفاهيم وتعليمها	٧١

الوحدة الثالثة :

أساليب العلوم والرياضيات

- أهمية التخطيط ودور المعلم في التخطيط ٧٩
- نظرة عامة للتدريس ١٠٢
- خطوات التدريس المناسبة للاستراتيجيات ١٣١

الوحدة الرابعة :

البيئة وأهميتها في حياة الفرد والمجتمع

- تعريف البيئة ١٤٥
- التلوث البيئي ١٤٦
- أنواع التلوث ١٤٨
- أهمية الغذاء الجيد وكيفية الاستفادة منه ١٦٢
- كيفية الاستفادة من الغذاء في الجسم ١٦٤
- الغذاء المتوازن ١٦٧
- العوامل التي تؤثر على تناول الطعام ١٧٠
- أسباب اختيار غذاء ما ١٧٣
- المجموعات الغذائية ١٧٤
- العناصر الأساسية للغذاء ١٧٥
- طرق التحضير المختلفة للغذاء وطرق استهلاكه ١٩٦
- سوء التغذية والأمراض الناجمة عنه ٢٠٩
- الأمراض الانتقالية وطرق انتقال العدوى ٢٢٨

الوحدة الخامسة :

المجموعات . . الأعداد . . العمليات الحسابية

- مفهوم المجموعة ٢٥١
- تكوين المجموعات ٢٥٢

٢٥٤	.....	- العمليات على المجموعات
٢٥٧	.....	- نشاطات تتعلق بالمجموعات
٢٥٨	.....	- مبدأ التوالي للأجسام (التسلسل)
٢٦١	.....	- قياس الأطوال باستعمال النظام المئوي
٢٦٣	.....	- قياس الكتلة
٢٦٥	.....	- قياس الزمن
٢٦٧	.....	- المراجع العربية
٢٧١	.....	- المراجع الانجليزية

مجلد
العلوم والرياضيات
الأطفا

دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع



عمّان - ساحة الجامع الحسيني سوق البتراء - عمارة الحجيري

هاتف ٤٦٢١٩٣٨ فاكس ٤٦٥٤٧٦١

ص.ب. ١٨٣٥٢ عمّان ١١١١٨ الأردن